42570 (2)

MICROSCOPES

CATADIOPTRIQUES ET ACHROMATIQUES

DE M. LE PROFESSEUR J.-B. AMICI,

(DE MODÈNE);

CONSTRUITS, POUR LA PREMIÈRE FOIS, EN FRANCE, EN 1827,

PAR

Vincent Chevalier aîné et Fils,

INGÉNIEURS-OPTICIENS BREVETÉS,

Quai de l'Horloge, N° 69, à Paris (*).

« Le perfectionnement des microscopes, (a dit M. Fresnel » de l'Institut), est, comme celui des télescopes, du plus » haut intérêt pour le progrès des sciences; si les uns éten- » dent le champ des observations astronomiques, les autres » nous font apercevoir les détails les plus délicats de l'orga- » nisation des végétaux et des animaux; ils montrent à nos » yeux une infinité de petits êtres vivans et de phénomènes » cachés, plus curieux peut-être que le grand spectacle des » cieux. Il reste sans doute à l'homme bien plus de décou- » vertes à faire dans ces merveilles dont il est entouré, qui » sont sous sa main, et qu'il peut soumettre à des expé- » riences variées, que dans l'étude des corps célestes. On » doit donc, sous tous les rapports, attacher une grande im- » portance au perfectionnement des microscopes, et savoir

(*) Trois opticiens du même nom étant sur le même quai, M. Chevalier prévient, qu'en faisant attention qu'il a le prénom de *Vincent*, et qu'il est au n° 69 du quai, il ne peut y avoir d'erreur préjudiciable à aucun d'eux.

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

» gré au savant professeur Amici, de Modène, de ses heu-
» reux efforts pour atteindre un but si désirable. »

L'utilité d'un microscope, qui joint à une grande force amplifiante une telle disposition de ses parties, qu'il peut servir à observer commodément chaque espèce de corps, soit fluide ou solide, transparent ou opaque, sans trop le diviser, est donc généralement reconnue par tous ceux qui se sont exercés dans l'art d'explorer la nature jusques dans ses plus petits détails; c'est pour cela que les artistes et les géomètres les plus célèbres, qui se sont occupés de cette partie de l'optique, ont principalement cherché à construire un instrument qui, doué d'un grossissement considérable, ainsi que de beaucoup de clarté et de netteté, pût encore être d'un usage facile et universel.

La fameuse découverte de l'achromatisme a été certainement un très-grand pas vers la perfection désirée. Depuis lors, on a imaginé plusieurs formes de microscopes, qui ont plus ou moins répondu aux espérances des observateurs. Toutefois, si des mathématiciens renommés et d'habiles artistes, ont perfectionné cet instrument en usant du principe de la réfraction, leurs profondes recherches ne se sont pas beaucoup étendues jusqu'ici sur les microscopes à réflexion; ceux-ci cependant étaient très-susceptibles d'améliorations. On jugera, par le détail suivant, des avantages nombreux que présente l'un des microscopes de M. Amici.

1° L'observateur regarde horizontalement, et se trouve dans une position plus commode que s'il regardait de haut en bas, comme on est forcé de le faire dans les anciens microscopes;

2° Les divers grossissemens s'obtiennent en changeant les lentilles oculaires; dès-lors, il est facile de faire passer, avec une grande promptitude, l'objet par tous les degrés de grossissement, en le conservant toujours dans le champ de la vision;

3° Dans le nouveau microscope, l'objet est constamment à la distance d'un demi-pouce de la paroi du tube; on peut donc observer les corps avec tous les grossissemens, lors même qu'ils sont plongés dans un liquide, jusqu'à la profondeur d'un demi-pouce;

4° Les objets sont éclairés de tous côtés par une lumière forte et bien distribuée ; on peut même faire usage d'une lampe ordinaire, dont la flamme se rapproche à volonté du miroir éclairant, et peut se placer, sans incommoder l'observateur, dans le voisinage de l'axe même du miroir;

5° Le miroir concave elliptique ayant une très-grande ouverture relativement à sa longueur focale, procure beaucoup de lumière, et rend le microscope de M. Amici supérieur à ceux connus, surtout pour l'observation des corps opaques;

6° Une chambre claire, qui s'y adapte, permet de dessiner les objets grossis par le microscope, et par conséquent elle offre un moyen facile et exact d'en reconnaître le degré d'amplification.

Le microscope dont nous venons de signaler les avantages, n'est autre chose qu'un télescope newtonien renversé. Dans l'un, les rayons qui partent de l'objet rencontrent d'abord le miroir concave, et arrivent ensuite au miroir plan, qui les réfléchit vers l'oculaire; dans l'autre, les rayons tombent d'abord sur le miroir plan, et vont à l'oculaire après avoir été réunis par le miroir concave; (voir, pour plus amples détails, les *Annales de Chimie et de Physique*, de MM. Gay-Lussac et Arago, tom. VIII, août 1821.)

Après s'être servi, pour ainsi dire, de toutes les ressources de la catoptrique dans la construction des microscopes catadioptriques, M. Amici est parvenu, en 1826, à construire un microscope achromatique horizontal, auquel il a donné le plus haut degré de perfection. Au moyen de ces deux instrumens, qui, séparément, offrent néanmoins, et dans un degré supérieur, tous les avantages qu'on peut désirer dans un mi-

croscope, on obtient, en les employant tour-à-tour, le maximum d'effets possibles; c'est-à-dire que, bien qu'on puisse se servir avantageusement de l'un comme de l'autre pour l'observation des corps opaques et des corps transparens, le microscope catadioptrique offrira, pour les corps opaques, un maximum d'effets qu'on n'obtiendra pas du microscope achromatique, tandis qu'à son tour, celui-ci sera d'un usage beaucoup plus avantageux pour les corps transparens.

Le pied ou support a subi aussi d'importantes modifications. Une table mobile permet, au moyen de vis de rappel ingénieusement disposées, de faire parcourir à l'objet le champ du microscope dans tous les sens; cette disposition procure l'avantage, au moyen de la vis micrométrique qui se trouve placée sur le côté, de déterminer les dimensions réelles des objets soumis à l'observation, aussi exactement que peuvent l'exiger les recherches les plus délicates, tandis que la chambre claire donne le moyen d'en suivre les contours, et par conséquent d'en mesurer le grossissement.

On peut conclure de tout ce qui précède, que le microscope achromatique de M. Amici, avec sa vis micrométrique et la chambre claire, offre un instrument aussi parfait qu'on puisse le désirer pour l'observation des corps transparens; et que, si, sur le même pied ou support, on place l'excellent microscope catadioptrique pour l'observation des corps opaques, on aura le maximum de grossissement, de clarté et de netteté, que peuvent procurer les instrumens connus jusqu'ici.

Tel est l'instrument que nous offrons, avec d'autant plus de confiance, aux explorateurs des secrets de la nature, que nous l'avons exécuté avec le plus grand soin sous les yeux de M. Amici lui-même, lors de son dernier voyage scientifique en France.

Vincent CHEVALIER aîné et fils.

IMPRIMERIE DE H. BALZAC, RUE DES MARAIS S.-G., N° 17.

MICROSCOPE ACHROMATIQUE,

DU CÉLÈBRE EULER,

Construit et perfectionné par

VINCENT CHEVALIER aîné et fils,

Quai de l'Horloge, n° 69, à Paris (*).

« Ce microscope peut passer pour le plus parfait dans son espèce,
« et propre à produire tous les grossissemens qu'on voudra. »

Honoré d'un rapport de la Société d'Encouragement

MM. Francœur et Hachette, Rapporteurs.

« Deux siècles se sont écoulés depuis la découverte des microscopes composés et des lunettes ou télescopes. Les microscopes simples, d'une seule lentille sont probablement aussi anciens que les besicles dont l'invention

(*) Etant trois opticiens du même nom sur le même quai, M. Chevalier aîné prévient qu'en faisant attention qu'il a le prénom de VINCENT et qu'il est au n° 69, il ne peut y avoir d'erreur préjudiciable à aucun d'eux.

remonte à l'année 1300; de simples ouvriers dirigés dans leurs travaux par un heureux hasard avaient découvert ces utiles instrumens. L'histoire n'a pas transmis d'une manière précise le nom et la résidence de ces artistes qui s'étaient rendus dignes de la palme que les peuples éclairés ont toujours décernée aux bienfaiteurs des sciences et de l'humanité. Dans ces temps reculés, les opticiens n'étaient pas lettrés, les savans des diverses nations ne correspondaient pas entre eux, ils ne s'étaient pas encore occupés de l'établissement de sociétés savantes spécialement consacrées à l'encouragement des arts. Maintenant que l'industrie manufacturière est protégée par tous les gouvernemens, qu'elle fixe l'attention des esprits les plus élevés, les historiens ne prendront pas moins en considération l'état des sciences et les produits des arts mécaniques que les progrès de la littérature.

« Les microscopes composés ont été, suivant Montucla, inventés vers la même époque que les télescopes ou lunettes. Cette époque est très-voisine de celle où Galilée fit usage de la lunette pour découvrir les satellites de *Jupiter*. On sait que cette découverte date de 1610.

(M. Fresnel, de l'Institut, s'exprime ainsi :

« Le perfectionnement des microscopes est, comme celui des télescopes, du plus haut intérêt pour le progrès des sciences. Si les uns étendent le champ des observations astronomiques, les autres nous font apercevoir les détails les plus délicats de l'organisation des végétaux et des animaux; ils montrent à nos yeux une infinité de petits êtres vivans et de phénomènes cachés, plus curieux et plus admirables, peut-être, que le grand spectacle des cieux. Il reste sans doute à l'homme bien plus de décou-

vertes à faire dans ces merveilles dont il est entouré, qui sont sous sa main et qu'il peut soumettre à des expériences variées, que dans l'étude des corps célestes. Sans doute, les observations microscopiques en éclairant la physiologie végétale et animale contribueront dans la suite à notre bien-être physique. On doit donc attacher une grande importance au perfectionnement des microscopes. »)

« Les télescopes et les microscopes avaient été portés, depuis leur origine, à un haut degré de perfection. Cependant, les opticiens avaient négligé, jusqu'à présent, d'appliquer la théorie de l'achromatisme aux microscopes composés, quoique cette théorie fût, connue dès l'année 1760 et depuis, employée avec tant de succès dans le construction des lunettes.

« Le célèbre géomètre Léonard Euler s'était occupé du perfectionnement des microscopes par réfraction. Il appartenait au savant qui le premier, en 1747, avait provoqué la construction des lunettes achromatiques, d'appliquer aux microscopes l'heureuse combinaison de Dollond.

Quoique les lentilles achromatiques aient été faites vers l'an 1760, c'est seulement en 1774 que Euler en a proposé l'emploi dans les microscopes. On pourrait s'étonner que, depuis 1774, on ne se soit point occupé de la construction du microscope d'Euler dont l'objectif est achromatique. Cela tient évidemment à la difficulté qu'il y avait à construire de pareils verres, puisque des physiciens distingués s'expriment ainsi dans leurs ouvrages (en 1821).

« Une grande partie des imperfections du microscope

tient au défaut d'achromatisme qui devient d'autant plus insupportable qu'on veut s'élever à des grossissemens plus considérables. Il est malheureusement impossible de le corriger entièrement, puisqu'il ne faut pas songer à achromatiser des lentilles aussi petites que celles que le microscope exige. » On lit aussi : « Dans les microscopes composés, il n'est pas possible de faire les lentilles achromatiques parce que les verres dont il faudrait les composer seraient si petits qu'on ne pourrait les travailler avec exactitude. »

Maintenant (1825), après avoir bien médité l'excellent ouvrage d'Euler, nous sommes enfin parvenus à faire des lentilles achromatiques de cinq lignes de foyer et au-dessous, qui seront, nous osons le croire, d'un puissant secours dans l'examen des corps opaques et des corps transparens.

L'achromatisme des lentilles permet de supprimer le verre intermédiaire du microscope, ce qui augmente l'amplification de l'oculaire, d'où il résulte de grands avantages pour le grossissement, la netteté et la clarté de l'instrument.

Nous avons aussi apporté à ce microscope les modifications suivantes : les objets sont éclairés au moyen d'une lampe à courant d'air munie d'une cheminée à réflecteur parabolique incliné. Les rayons réfléchis parallèlement à l'axe de ce miroir convergent vers l'objet à éclairer, après avoir traversé un prisme à surfaces courbes (du genre de ceux que nous substituons au miroir et à la lentille de l'ancienne chambre obscure et qui ont été vus aux expositions de 1819 et de 1823). Ce prisme sert à la fois de miroir et de loupe. Il a, sur un miroir étamé,

l'avantage de réfléchir la lumière avec plus d'abondance et de n'être pas sujet aux mêmes altérations; enfin cet appareil projette sur les corps opaques une clarté parfaite qui ne fatigue point l'œil, et qui cependant ne laisse rien échapper à l'investigation la plus minutieuse.

Dans l'examen des corps transparens, pour lesquels le miroir concave est indispensable, les microscopes les mieux construits n'avaient qu'un diaphragme conique de 8 à 10 millimètres d'ouverture à son sommet ajusté vers le centre du miroir. Mais il s'en fallait de beaucoup que la lumière réfléchie fut modifiée comme elle devait l'être. On ne pouvait arriver à cet effet que par une diminution progressive, jusqu'à ce que l'on vit avec une clarté parfaite, par exemple, la queue des Vorticelles, les animaux spermatiques et tout ce qui est de la même ténuité ; nous employons les diaphragmes variables de M. Lebaillif qui remplissent parfaitement le but désiré.

Nous garnissons en velours noir l'intérieur de l'instrument, parce que nous avons remarqué que c'était le seul moyen d'absorber (comme l'Uvée) tous les reflets des parois intérieures. On sait, quand on se livre à une suite d'observations, combien ils nuisent à la pureté de la vision.

Enfin, nous croyons pouvoir offrir aux physiologistes ainsi qu'aux physiciens, aux scrutateurs, aux amans de l'histoire naturelle, le microscope d'Euler, perfectionné par toutes les additions dont l'expérience a constaté l'avantage ou la nécessité. Nous offrons ce microscope qui n'a jamais été exécuté, du moins à notre connaissance ni en France, ni en Angleterre d'où on se vante de tirer les meilleurs instrumens de ce genre. Il a fallu sur-

monter, par un travail opiniâtre, par une ferme volonté d'amélioration toutes les difficultés qui étaient encore entières, puisque personne n'avait eu la patience de les vaincre, tous s'étant occupés de l'achromatisme, sous le seul rapport de son application aux lunettes de toutes grandeurs et aux lorgnettes de spectacle.

L'approbation d'un grand nombre de savans distingués et de la société d'encouragement sont un sûr garant de la bonté de cet instrument. Le rapporteur, M. Hachette, s'exprime ainsi : « M. Vincent Chevalier a varié les courbures de l'objectif du microscope d'Euler ; il est parvenu à construire des objectifs de 4 lignes (9 millimètres) de foyer. Le plus gran d rapprochement entre l'objectif et l'objet à examiner augmente encore le gros sissement. Les images vues à travers le microscope sont sans aberrations sensibles de sphéricité ni de réfrangibilité. Les objets, soit opaques soit transparens, y paraissent avec une netteté égale à celle qu'on remarque dans les lunettes achromatiques.

Après avoir exposé ce qui nous a conduits à faire jouir la science du *Microscope perfectionné* d'Euler, nous pensons ne pouvoir mieux faire que de rapporter le texte de la traduction de l'ouvrage de cet homme célèbre.

Art. 7, *pag.* 75.— *De la perfection des microscopes.*

« Les meilleurs microscopes qu'on a construits jusqu'ici, sont encore sujets à de si grands défauts, qu'on a lieu d'être surpris que les plus habiles artistes n'ont pas encore réussi à les en délivrer, pendant qu'ils ont travaillé avec tant de succès à la perfection des lunettes. D'abord, on remarque, en général, dans tous les microscopes, ce grand défaut qu'ils représentent les objets

avec beaucoup moins de netteté et de distinction que les lunettes, qui seraient entièrement rejetées, si l'on y remarquait un si grand degré de confusion, qu'on est quasi déjà accoutumé de souffrir dans les microscopes; et en effet, on doit convenir que, plus on augmente le grossissement des microscopes, plus aussi la confusion en est augmentée, au point qu'on n'y saurait presque plus rien distinguer.

» Les deux sources de toute confusion, dont l'une est l'ouverture de la lentille, et l'autre la différente réfraction des rayons, concourent à rendre également enfin insupportable la confusion dont les microscopes représentent les objets. Le plus sûr moyen de diminuer cette confusion, serait sans doute de rétrécir l'ouverture de l'objectif; mais alors on perdrait autant sur la clarté, qui est déjà ordinairement si petite dans les grands grossissemens, qu'il est presque impossible de distinguer les différentes parties des objets qu'on veut examiner.

» Ensuite, c'est aussi un très-grand inconvénient de tous les microscopes, surtout des simples, qu'on est obligé d'y approcher autant les objets pour les mettre au foyer de l'objectif, parce que, dès qu'il s'y trouve la moindre inégalité, il est absolument impossible d'y reconnaître les points qui sont tant soit peu éloignés du foyer.

» Le plus sûr moyen de remédier à tous ces défauts serait sans doute, comme dans les lunettes, d'y employer des objectifs composés de différentes espèces de verres; et pour cet effet, le dernier objectif où nous avons introduit la nouvelle espèce de flint-glass qui produit une plus grande dispersion des rayons, nous fournit un moyen très-propre à porter aussi les microscopes au plus haut degré de perfection, vu qu'il sera aisé à un habile

artiste d'exécuter un tel objectif, qui n'aurait qu'un demi-pouce de foyer et qui pourrait recevoir une ouverture de la huitième partie d'un pouce en diamètre; ce qui fournira, pour tous les différents grossissemens, un degré suffisant de clarté. Mais puisqu'un tel objectif ne causera aucune confusion, ni de la part de l'ouverture, ni de la différente réfraction des rayons, le plus grand avantage sera sans doute qu'on pourra voir tous les objets avec la plus grande netteté et distinction : ce qui mettra les physiciens en état de porter les observations microscopiques au plus haut degré de perfection.

» Pour faciliter d'autant plus tant l'exécution que l'usage d'un tel microscope, nous donnerons ici la description d'un qui ne contient que deux oculaires, qui pourront même servir à produire tous les grossissemens depuis le plus petit jusqu'au plus grand, sans qu'on ait besoin de rien changer, ni à l'objectif, ni aux deux oculaires, ni au lieu de l'objet qui doit toujours être mis à la distance d'un demi-pouce devant l'objectif. La seule variation regarde uniquement la distance entre l'objectif et le premier oculaire, qui sera augmentée d'autant plus, plus on veut grossir les objets. »

(*Suit la description de l'objectif achromatique et des deux oculaires.*)

« Ayant fait ces trois verres, le grossissement dépendra uniquement de la distance qu'on mettra entre l'objectif et le premier oculaire, à laquelle le grossissement est toujours proportionnel. Mais il faut bien remarquer que, plus on augmente le grossissement, plus aussi la clarté dont on verra l'objet sera diminuée, de même que la portion de l'objet qu'on découvrira à la fois.

» Pour ce qui regarde le degré de clarté, il sera bon d'observer que tant que le grossissement est au-dessous de 20, les objets paraîtront avec leur clarté naturelle, tout comme si on les regardait des yeux nus : nous marquerons ce degré de clarté naturelle par l'unité; nous expliquerons, dans la table qui suit, pour chaque grossissement, le degré de clarté dont on verra les objets, en exprimant ces degrés en millièmes parties de l'unité.

» Dans cette même table, nous marquerons aussi le diamètre de la portion de l'objet qu'on découvre à la fois dans chaque grossissement.

» Or, pour juger du grossissement, nous le rapporterons, comme on est accoutumé, à la distance de huit pouces, de sorte que les nombres marqués par le grossissement indiqueront toujours combien de fois chaque objet sera vu plus grand par le microscope, que si on le regardait à la vue simple à la distance de huit pouces.

» Cela remarqué, la première colonne de la table suivante marquera les grossissemens, la seconde la distance entre l'objectif et le premier oculaire; la troisième indiquera le degré de clarté, et la quatrième enfin le diamètre de la portion de l'objet vu par le microscope. »

(*Suit la Table*).

« A l'égard du degré de clarté, il faut encore observer que la clarté n'est pas tant proportionnelle au nombre même que nous avons indiqué dans la table ci-dessus, que plutôt au carré de ce nombre, de sorte que la clarté décroît beaucoup plus que cette table ne le marque. Ainsi, si l'on veut grossir mille fois, le degré de clarté n'est pas 1/50e de la clarté naturelle, mais seulement 1/2500e. Or, ce degré est encore assez considérable, en le comparant avec la clarté de la pleine lune, qu'on ne saurait

estimer qu'à 1/250000e de celle du soleil : d'où l'on voit que notre degré de clarté, qui répond au grossissement 1000, est encore 10 fois plus grand que la clarté de la pleine lune, ce qui pourra suffire pour la plupart des objets qu'on veut examiner.

» Cependant, quand on voudrait pousser plus loin le grossissement, on devrait éclairer les objets, tout comme on fait en se servant des microscopes ordinaires. Mais il ne sera pas nécessaire d'aller plus loin; car il est très-probable qu'un grossissement de 3 à 400 fois qui représente les objets distinctement, découvrira beaucoup plus que les microscopes ordinaires qui grossissent quelques 1000 fois. »

On voit, par ce qui précède, les avantages que pourront retirer, pour la science, du microscope d'Euler, les physiologistes et les physiciens, et en outre un grand nombre de personnes pour leur instruction personnelle et leur agrément.

Nous avons tout fait pour construire cet instrument autant bien qu'il nous a été possible, et en établissant une grande quantité, de le mettre à la portée d'un plus grand nombre de personnes, qui, n'étant pas arrêtées par le haut prix que l'on mettait aux microscopes, pourront jouir de la satisfaction et du bonheur que procure l'étude de la nature. En effet, comme le dit Henry Baker :

« Les ouvrages de la nature sont l'unique source des connaissances utiles ; et l'étude de la physique est aujourd'hui l'une *des plus nobles occupations de l'esprit de l'homme*. Chaque partie de la création demande son attention, et lui rappelle la puissance et la sagesse de l'auteur tout puissant de cet univers; la plus petite semence,

le moindre insecte manifeste la sagacité infinie de la providence, dans la disposition merveilleuse de toutes les parties, qui les rend propres à l'objet de leur destination; et l'on y découvre des beautés surprenantes, qui sont bien au-dessus des ouvrages de l'art le plus exquis.

« *Les Microscopes* nous fournissent, en quelque sorte, de nouveaux sens, propres à nous faire connaître les opérations les plus surprenantes de la nature ; ils nous mettent sous les yeux des prodiges qu'on aurait pas même soupçonnés dans les premiers siècles. Qui aurait pu s'imaginer, il y a mille ans, que l'on pourrait distinguer dans une petite goutte d'eau des millions de créatures vivantes, ou que l'on pourrait voir rouler le sang dans les veines et dans des artères plus petites que le cheveu le plus fin, et distinguer même les globules dont le sang est composé; que l'on découvrirait des millions de millions de petits animaux dans le *semen masculinum* de toutes les créatures; que non seulement la figure extérieure, mais encore la composition intérieure des entrailles et le mouvement des fluides dans un *cousin* ou dans un *pou*, deviendraient sensibles à nos yeux; ou que nous découvririons un nombre innombrable de différentes espèces de créatures si petites, qu'un grain de sable en contiendrait plusieurs millions? »

L'homme le plus heureux est sans doute celui qui peut se procurer, sans peine et sans s'incommoder, un plus grand nombre d'amusemens utiles et raisonnables. Ainsi, celui qui se fait un plaisir de considérer les ouvrages de la nature et d'en faire son étude, passe sa vie bien agréablement, puisque chaque animal, chaque fleur, chaque fruit ou chaque insecte, et même chaque

particule de la matière lui fournit un amusement utile. Un tel homme ne peut jamais trouver le temps trop long, ni être à charge à lui-même, comme ceux qui ne savent à quoi s'occuper : le moindre jardin, la moindre campagne est pour lui un cabinet de curiosités ; et il lui faut bien du temps pour en examiner toutes les parties à fond. Il regarde tout l'univers comme un magasin de merveilles qu'on ne saurait assez admirer, et il voit bien qu'une infinité de siècles suffirait à peine pour les découvrir.

M. Boyle dit, dans son Discours sur l'utilité de la physique expérimentale, « qu'il est encore plus surpris des petites montres que des grandes horloges de la nature ; et, en effet, si nous comparons la structure d'une *mite* avec celle d'un *éléphant*, je crois que nous serons de la même opinion. La grandeur et la force de l'un peuvent nous frapper de crainte et d'admiration ; mais nous serons bien plus surpris, si nous examinons attentivement les petites parties de l'autre : la mite a plus de membres que l'éléphant ; chacun de ses membres a ses veines, ses artères, ses nerfs, ses muscles, ses tendons et ses os ; elle a des yeux, une bouche et une trompe (tout comme un éléphant) pour prendre sa nourriture ; elle a un estomac pour la digérer, et des intestins pour en séparer les parties inutiles ; elle a un cœur pour pousser le sang et le faire circuler, un cerveau pour fournir aux nerfs les esprits vitaux ; elle a les parties de la génération aussi parfaites que les plus grands animaux. Arrêtons nous donc, et considérons, autant qu'il nous est possible, la petitesse excessive de toutes ses parties ; et si nous les trouvons si surprenantes et au-dessus de nos idées, que dirons-nous de ces différentes espèces de petits animaux

qui sont, en comparaison de la mite, ce qu'est la mite elle-même comparée à un éléphant! »

La publication de cette notice a pour but de faire connaître à quel point a été perfectionné le microscope, *encore bien plus de rendre hommage à l'illustre et véritable inventeur (Euler) des Microscopes achromatiques*, et d'étendre encore, s'il se peut, l'usage du microscope. Car il ne manque qu'un peu de bonne volonté aux personnes même peu versées dans une science qui peut occasionner de grands progrès dans la physique et dans laquelle tous ceux qui ont le loisir et l'inclination sont en état de faire tous les jours de nouvelles découvertes.

« Ces découvertes n'enrichiront pas moins nos con-
» naissances, que celles que l'on a faites dans les plus
» grands ouvrages du créateur, les ours, les tigres, les
» lions, les crocodiles et les baleines, les chênes et les
» cèdres, les mers et les montagnes; les comètes, les
» astres, les mondes et les soleils sont comme les lettres
» capitales du grand livre de la nature, et nous ne
» devons pas les ignorer; mais si nous voulons lire avec
» intelligence, nous devons nous rendre maîtres des plus
» petites lettres, qui se rencontrent mille fois plus fré-
» quemment, et qui nous arrêtent à chaque syllabe, lors-
» que nous n'en avons pas la connaissance.

» La meilleure manière de connaître la vérité, est de
» faire beaucoup d'expériences sur le même sujet; et la
» meilleure manière d'engager les hommes à faire ces
» expériences, est de les leur rendre aisées et agréables;
» par conséquent de les mettre à même d'avoir de bons
» instrumens qui leur procurent toute satisfaction. »

Telles ont été nos vues et nos idées : trop heureux si quelques personnes, en lisant cette feuille, peuvent y trouver quelqu'intérêt !

VINCENT CHEVALIER aîné et FILS.

INVENTIONS

(NOUVELLES)

Qui se construisent à l'ancienne Fabrique et Magasin d'Instrumens

D'OPTIQUE, DE PHYSIQUE, DE MATHÉMATIQUES ET DE MINÉRALOGIE

de Vincent CHEVALIER aîné,

Opticien bréveté, membre de la Société d'encouragement, mentionné honorablement aux expositions de 1819 et de 1823,

Quai de l'Horloge, n° 69, à Paris.

Le Microscope achromatique du célèbre Euler le père; qui peut passer pour le plus parfait dans son espèce et produire tous les grossissemens qu'on voudra.

(Voir le prospectus de cet instrument construit et mis en usage par Vincent Chevalier aîné.)

Le Microscope de M. Selligue ayant une très grande analogie avec le précédent, l'Académie royale des sciences vient d'en faire un rapport.

M. Fresnel, rapporteur :

« Le Microscope de M. Selligue, comparé aux meilleurs microscopes, leur est très supérieur pour les corps opaques : quant aux corps transparens qu'on éclaire au-dessous, les images en sont beaucoup plus nettes.

(Construit dès l'origine par Vincent Chevalier aîné.)

Chambre obscure, inventée et perfectionnée par Vincent Chevalier aîné, breveté du Roi. Cet instrument,

(*) Etant trois opticiens du même nom sur le même quai, M. Che-

d'après ce procédé, ne se compose plus que *d'un seul prisme à surfaces curvilignes ménisques* ; par ce moyen, la réflexion des rayons étant totale, les contours et le coloris sont rendus avec toute leur pureté, et forment un instrument indispensable à l'artiste, ainsi qu'à l'amateur. Il est maintenant regardé comme l'un des meilleurs et des plus agréables instrumens pour le dessin d'après nature.

(Voir le prospectus et le rapport de la Société d'encouragement ; M. Hachette, rapporteur.)

Camera Lucida, Chambre claire de M. Amici de Modène (importée par Vincent Chevalier). Les modifications apportées à cet instrument le rendent d'une manipulation facile et d'un usage commode. Il a beaucoup de succès pour le dessin d'après nature.

Il a une instruction détaillée avec gravure.

Instrumens d'après M. *Le Baillif*, pour les expériences du chalumeau, et son mémoire sur *l'emploi de petites coupelles au chalumeau.*

Les instrumens indiqués par M. *Berzélius.*

Lunettes ou *Conserves* à verres bleus, d'une teinte particulière, pour conserver la vue (mis dans le commerce par Vincent Chevalier).

N. B. Les lunettes sont regardées par bien des personnes comme un objet de peu d'importance ; mais elles doivent être un sujet de méditation, tant pour leur construction que pour leur choix, puisqu'elles servent à conserver et à aider l'un des organes le plus sensible et le plus utile que nous ayons.

D'où vient le danger des lunettes communes.

(Voir le prospectus.)

Lunettes de Gallilée, dites de spectacles, brevetées d'invention.

Lunettes, dans une canne, *id.*

Lampe ou Briquet *pyro-pneumatique*, moyen curieux d'avoir du feu instantanément par le gaz hydrogène, produit par la décomposition de l'eau, enflammé par la mousse de platine, d'après la méthode de M. d'*Obreiner* de Berlin.

La simplicité et l'élégance de cet appareil en font un instrument à la fois savant et utile à tout le monde.

Microscope à calquer (de Vincent Chevalier) pour dessiner les images données par le microscope.

Petit Microscope simple à engiscopes, avec divers petits accessoires pour la botanique.

Décolorimètre de M. Payen, pour reconnaître le pouvoir décolorant du charbon animal, relativement à la décoloration du sucre.

Enfin, il fabrique tous les instrumens relatifs à l'état d'Opticien, tels que *Lunettes* ou *Conserves* de toutes espèces, Télescopes terrestres et astronomiques, Baromètres, Thermomètres, Aréomètres, Hygromètres à cheveux, Graphomètres, Equerres, Boussoles, Niveaux allidades, Cassettes mathématiques, Compas de poche (réunissant à lui seul toutes les pièces qui s'adaptent aux autres) Cadrans ou Horloges solaires avec ou sans canon,

Fantasmagoriques, Mégascopes, Lanternes magiques, Machines électriques et appareils qui s'y rapportent, Machines Pneumatiques, Piles galvaniques, Ventouses, Bdellomètres, etc., etc.

Imprimerie de David, rue du Faubourg Poissonnière, n° 1.

Perfectionnemens faits aux Microscopes Amiciens, par Vincent Chevalier aîné et fils, en 1827.

1.° Les objectifs achromatiques (fabriqués depuis 1824, par Vincent Chevalier aîné et fils) sont collés et sertis dans leur monture en Cuivre; cequi donne la facilité de les bien nettoyer sans risquer de les gâter (1)

2.° Le Mouvement adapté au pied de l'instrument fait qu'il peut tourner sur son axe et prendre toutes les directions que l'on désire.

3.° Le Corps du Microscope Achromatique peut se déplacer aisément pour faciliter les changemens d'amplification par l'objectif, sans déranger l'objet, et avec l'assurance que l'instrument reviendra parfaitement à son point; c'est à dire centré avec tout le reste de l'appareil.

4.° Les diaphragmes variables de M. Lebaillif y sont placés; leur utilité fut d'ailleurs reconnue dès 1811, par M. Charles, de l'Institut, et depuis ils ont été adoptés en Angleterre, d'après l'emploi que nous en avions fait à nos Microscopes Achromatiques et dernièrement par M. Amici, lors de son séjour en france.

5.° Enfin

(1) Ce qui n'est pas dans ceux de M. Amici.

5.° Enfin toutes les pièces et les verres peuvent être démontés sans le secours du tourne-vis.

Paris, 14 Septembre 1827.

Colonel,

Nous avons l'honneur de vous adresser la note que vous avez bien voulu nous demander sur les petites modifications que nous avons faites au très bon Microscope imaginé par M. Amici, de Modène, et nous profitons de l'occasion pour vous renouveller l'assurance de la haute considération avec laquelle nous sommes,

Colonel,

Vos très dévoués serviteurs.

Vinᵗ Chevalier aîné et fils

Quai de l'horloge N.° 69

N. B. Le Microscope que nous avons eu le plaisir de vous soumettre hier a été exécuté ~~depuis~~ d'après les dessins que nous avons faits chez M. Amici, c'est donc à son obligeance que nous les devons. Nous avons de même beaucoup de reconnaissance à M. Adolphe Brongniart, d'avoir eu l'extrême bonté de comparer l'instrument qu'il possède de M. Amici avec celui que nous avons construit les premiers en France.

MICROSCOPE

ACHROMATIQUE,

SELON EULER,

CONSTRUIT ET PERFECTIONNÉ DE 1825 A 1826, PAR

VINCENT CHEVALIER AINÉ ET FILS.

VINCENT CHEVALIER AINÉ,

OPTICIEN.

Membre de la Société d'Encouragement,

Quai de l'Horloge, n° 69,

A PARIS (*),

Fabrique les instrumens d'Optique, de Physique et de Mathématiques, et particulièrement les Microscopes de toute espèce, les Télescopes terrestres et astronomiques, les Lunettes de spectacle perfectionnées; la nouvelle chambre obscure de son invention, composée seulement d'un prisme triangulaire légèrement convexe et concave, appelé ménisque; les verres bleus d'une teinte particulière pour la conservation de la vue; la chambre claire d'Amici; les coupelles et instrumens pour les expériences du chalumeau (par M. Le Baillif); un appareil simplifié pour la polarisation de la lumière; le décolorimètre de Payen: enfin, le magasin est assorti de Fantasmagories, Mégascopes, Microscopes solaires, Machines électriques, Machines pneumatiques, Piles galvaniques, Cassettes mathématiques, Baromètres, Thermomètres, Aréomètres, Hygromètres, Équerres, Boussoles, Niveaux, Alidades, Graphomètres, Cadrans solaires, Balances hydrostatiques, etc., etc.

(*) Étant trois opticiens du même nom sur le même quai, M. Chevalier aîné prévient qu'en faisant attention qu'il a le prénom de *Vincent* et qu'il est au n° 69 du quai, il ne peut y avoir d'erreur préjudiciable à aucun d'eux.



AVERTISSEMENT

Sur l'usage du Microscope achromatique, selon Euler, construit et perfectionné (pour la première fois de 1825 à 1826), par Vincent Chevalier aîné et fils, quai de l'Horloge, n° 69, à Paris.

Nota. Ce Microscope peut être appliqué avec avantage à l'étude des corps opaques et des corps transparens.

« L'utilité d'un microscope qui joindrait à une grande
» force amplifiante, une telle disposition de ses parties, qu'il
» pourrait servir à observer commodément chaque espèce de
» corps, soit fluide ou solide, transparent ou opaque, sans trop
» le diviser, a été généralement reconnue par tous ceux qui se
» sont exercés dans l'art d'explorer la nature jusque dans ses
» plus petits détails; c'est pour cela, dit M. Amici, que les artistes
» et les géomètres les plus célèbres qui se sont occupés de cette
» partie de l'optique, soit expérimentalement ou à l'aide du cal-
» cul, ont principalement cherché à construire un instrument
» qui, doué d'un grossissement considérable, de clarté et de
» netteté, pût encore être d'un usage facile et universel. »

L'importante découverte de l'achromatisme a fait faire un très grand pas vers la perfection désirée, ainsi que le prisme pour l'éclairage des corps opaques, les diaphragmes variables de M. Le Baillif et l'application de la lampe à courant d'air à réflecteur parabolique. Ces nouvelles découvertes, en donnant au microscope les qualités désirables, mettront les physiciens en état de porter les observations microscopiques au plus haut degré de perfection.

Le microscope composé est une chambre obscure dans laquelle vont se peindre les images des objets qu'on y présente au moyen d'une lentille, ou objectif, placée à son extrémité; telle est la propriété des corps polis ou transparens : ils réfléchissent les images, les figures, ou bien les représentent renversées au-delà de leur foyer, lorsqu'ils sont convexes ou concaves; mais, pour que l'image soit bien terminée, il faut que le verre qui la produit soit bien net et bien poli, et qu'elle se forme dans un espace très obscur, afin de l'isoler, pour ainsi dire, des ténèbres qui l'environnent. L'objet est beaucoup plus près de l'objectif que son image, et voilà pourquoi celle-ci est, absolument parlant, plus grande que l'objet; enfin, cette image est ensuite reçue par l'oculaire qui la présente à l'œil, en l'amplifiant, comme une loupe à travers laquelle on regarderait les caractères d'un livre.

L'auteur de la nature a multiplié les précautions dans la structure de l'œil. La cornée transparente, l'humeur aqueuse et l'iris sont d'abord placés en avant comme modérateurs des rayons lumineux; la pupille est susceptible de s'ouvrir ou de se rétrécir à proportion que cette chambre obscure, construite avec tant d'art, a besoin de plus ou de moins de lumière; les différentes humeurs achromatisent les rayons; enfin, les courbures et les densités de ces différens milieux sont si bien calculés, que les images sont exemptes des aberrations de sphéricité et de réfrangibilité. L'uvée est teinte en noir pour mieux recevoir les images : tout décèle une sagesse prévoyante et des précautions infinies pour la perfection de l'organe.

Comment se fait-il que les physiciens, depuis Porta, depuis trois siècles, n'aient pas pensé, jusqu'à Euler, à imiter cet organe dans la confection des microscopes! Les préjugés, une trop grande confiance dans les résultats d'expériences mal faites, et non répétées, ont retardé cette précieuse découverte.

L'optique tient à la théorie des savans et à la pratique des

ouvriers. C'est en comparant l'organe de la vue, ses membranes, ses humeurs, leurs diverses densités et positions, que le savant Euler conçut les verres achromatiques : le génie de Newton les avait pressentis, mais ce ne fut qu'en construisant et essayant des verres lenticulaires de différentes densités, que Dollond mit enfin à exécution et en pratique les heureuses conceptions que la théorie avait inspirées au géomètre suisse.

M. Fresnel de l'Institut dit : « Si l'on a tant tardé à apporter,
» dans la construction des microscopes, ces améliorations es-
» sentielles, cela tient peut-être à ce que les services qu'ils ont
» rendus aux sciences naturelles, entre les mains d'observa-
» teurs habiles, sont encore assez récens. Les découvertes dues
» aux lunettes astronomiques sont plus anciennes; l'utilité de
» leur application est généralement sentie, tandis que les ob-
» servations microscopiques semblent seulement destinées à sa-
» tisfaire notre curiosité; mais, quand elles n'auraient d'autre
» avantage que de permettre à l'homme de pénétrer un peu
» plus avant dans les secrets de la nature, n'est-il pas heureux
» que quelques esprits inventifs s'efforcent de lui procurer
» ces jouissances élevées, lorsque tant d'autres sont occupés à
» satisfaire ses besoins physiques? Des exemples multipliés ont
» assez prouvé que les découvertes, qui semblaient n'intéresser
» que la science, finissent presque toujours par recevoir des
» applications utiles. »

D'ailleurs l'Histoire naturelle n'est plus de nos jours un simple objet de curiosité; c'est une science bien plus admirable, tant par ce qu'elle nous enseigne, sur l'organisation et les mœurs, que par la variété des formes et la richesse des couleurs qu'elle étale à nos yeux. Son utilité ne saurait être contestée quand on réfléchit qu'elle satisfait à tous nos besoins, qu'elle fournit à toutes nos jouissances, qu'elle nous procure les moyens de recouvrer la santé, et qu'elle est la source de tous les arts. La découverte d'un minéral, d'une plante ou d'un animal, suffit quelquefois pour faire naître

un nouveau genre d'industrie qui crée, pour les peuples, de nouveaux rapports commerciaux, et qui est l'origine de nouvelles habitudes et de nouvelles lois.

Plus une nation est civilisée, plus elle fait de tentatives dans cette direction : c'est ainsi que des voyageurs intrépides parcourent chaque année le globe dans toutes les latitudes, afin d'arracher, à la nature, de nouveaux tributs. Le domaine de la science s'enrichit sans cesse du fruit de leurs courses lointaines, tandis qu'il s'augmente journellement, d'un autre côté, par les travaux des hommes laborieux qui étudient les productions encore peu connues de notre sol.

L'Histoire naturelle a pris son rang parmi les sciences d'un haut intérêt; elle est devenue un besoin de l'époque; il n'est aucun homme instruit qui puisse aujourd'hui lui rester indifférent. Un grand nombre de sciences et d'arts, la Chimie, la Médecine, la Pharmacie, la Botanique, l'Agriculture, la Physiologie, l'exploitation des mines, la Peinture, et la Poésie elle-même, ne peuvent se perfectionner qu'en puisant perpétuellement à cette source; et les gens du monde, dont la profession peut se passer davantage de son étude, y cherchent encore et y trouvent facilement des délassemens à leurs travaux.

Le microscope achromatique est composé de la lentille objective et de deux verres formant l'oculaire.

Fig. 1. Le microscope, vu en élévation latérale et en expérience. *a*, pied du microscope; *b*, corps de la lunette; *b′b″*, tirages; *c*, oculaire; *d*, objectif achromatique; *e*, prisme à surfaces curvilignes, qui projette la lumière sur les corps opaques; *f*, diaphragmes variables à trous décroissans pour modérer l'effet de la réflexion du miroir; *g*, miroir qui réfléchit la lumière pour les objets transparens; *h*, crémaillère dans laquelle

engrène un pignon monté sur l'axe d'une vis goudronnée; elle sert à faire monter ou descendre la platine *k*, qui reçoit les objets.

Fig. 2. Le diaphragme à trous décroissans, vu en plan et en coupe.

Fig. 3. Platine porte-objets, vue en plan.

Fig. 4. Lampe à double courant d'air, dont la lumière se projette à travers le prisme *e* pour éclairer les objets opaques; *l*, réflecteur parabolique de cette lampe.

Fig. 5. Coupe de la lunette du microscope; *b′ b″*, tirage qui augmente à volonté la longueur de l'instrument, et par conséquent le grossissement; *c*, premier oculaire; *m*, second oculaire.

Fig. 7. Coupe de la cheminée de la lampe et du réflecteur parabolique.

Le corps de la lunette est fixé au haut du pied qui le supporte par une charnière, autour de laquelle il peut prendre toutes les inclinaisons que l'on veut, depuis la verticale jusqu'à l'horizontale.

Le corps de la lunette peut s'allonger à volonté au moyen du tube *b′*: on éclaire les objets opaques (que l'on pose sur la plaque *k*, au-dessous de l'objectif *d*), au moyen du prisme *e*, dont deux faces sont convexes, de manière à concentrer le faisceau lumineux sur l'objet; ce prisme fait fonction de miroir et de loupe, et remplit très bien les conditions exigées pour l'éclairage des corps opaques.

Les corps transparens sont éclairés, comme à l'ordinaire, au moyen d'un miroir concave qui renvoie une belle lumière, mais qui est plus ou moins modérée au moyen des diaphragmes adaptés à l'extrémité du cône *f*.

Il y a quelques corps demi-transparens que l'on peut éclairer en même temps par le miroir et par le prisme.

La lumière du jour est presque toujours suffisante, mais la lumière d'une lampe a l'avantage d'être *vive, fixe et constante.*

On peut augmenter ou diminuer à volonté le grossissement de la manière suivante :

En employant les objectifs 2, 4, 10 et 14;

En alongeant ou diminuant la longueur de la lunette.

On pourrait aussi rendre le grossissement variable au moyen de différens oculaires, mais cela augmenterait les combinaisons sans donner un très grand avantage à l'instrument.

Usage du microscope.

L'instrument verticalement posé (fig. 1re), distant d'environ 10 pouces d'une lampe dont la lumière sera très vive et dirigée vers le prisme *e*, qui aura une inclinaison telle qu'il projettera la lumière sur le corps opaque placé sur la plaque *k*, au-dessous de l'objectif 14 : si, en regardant dans l'instrument, on fait mouvoir le bouton *i*, on mettra l'instrument à son point et l'image de l'objet sera vue avec toute la netteté désirable (si l'on a dirigé la lumière convenablement sur l'objet, si les verres sont bien propres, et si l'objet est à sa juste distance de l'objectif *d*).

A l'objet opaque on peut substituer un objet transparent; alors on détournera le prisme, on dirigera la lumière en dessous au moyen du miroir *g*, et l'on fera usage des diaphragmes *f*. On mettra l'objet à son point au moyen du bouton *i*, qui fait monter et descendre la platine *k*, porte-objet.

Les corps demi-transparens nécessitent quelquefois les deux moyens d'éclairage, mais on emploie peu souvent ce procédé.

Combinaisons de grossissemens dont l'instrument est susceptible.

1re combinaison, *minimum* d'amplification, instrument tout fermé, objectif 14 lignes.

2e combinaison,		instrument	tout tiré,	objectif,	14	lignes.
3e	*id.*	*d°.*	tout fermé,	*id.*	10	
4e	*id.*	*d°.*	tout tiré,	*id.*	10	
5e	*id.*	*d°.*	tout fermé,	*id.*	4	
6e	*id.*	*d°.*	tout tiré,	*id.*	4	
7e	*id.*	*d°.*	tout fermé,	*id.*	2	
8e	*id.*	*d°.*	tout tiré,	objectif,	2	lignes,

maximum d'amplification.

Chaque fois qu'on fera varier l'objet ou la disposition de l'instrument, on devra faire mouvoir le bouton *i* pour mettre la plaque *k* à son juste point (les numéros des objectifs indiquent les distances en lignes de l'objectif à l'objet), toujours en regardant dans l'instrument. On fera aussi varier le prisme, si c'est un corps opaque; ou le miroir et les diaphragmes, si c'est un corps transparent, afin de donner toujours la lumière nécessaire; car, de ces circonstances, dépend le bon effet de l'instrument. Une attention non moins importante est la préparation des objets, ainsi qu'on le verra aux pages suivantes.

Des objets en général.

Les objets propres à être examinés par le microscope sont (comme Hook les définit fort judicieusement) tous les corps, tous les pores ou tous les mouvemens extrêmement petits.

Ces corps sont, ou des parcelles, ou des corps entiers fort déliés, comme les petites semences, les insectes, les sables, les sels, etc.

Les pores sont les interstices entre les parties solides des corps, comme dans les tranches de bois coupées sur le fil, mais particulièrement en travers à raison de 60 à 100, dans l'épaisseur de 2 millimètres; dans les os, dans les minéraux, dans les écailles, etc.; ou comme les ouvertures des petits vaisseaux, tels que ceux qui reçoivent l'air dans les

végétaux; les pores de la peau, des os et des animaux. Une préparation admirable d'anatomie microscopique résulte du développement, sur une lame de verre, des stigmates et des trachées du bombix ou ver à soie.

Les mouvemens sont ceux des fluides renfermés dans les corps des animaux ou des végétaux.

Sous l'un ou l'autre de ces trois aspects, tout ce qui nous environne nous fournit un sujet d'examen, et peut également nous amuser et nous instruire.

Plusieurs de ceux qui ont des microscopes savent si peu combien leur usage est étendu, et sont tellement embarrassés pour trouver des objets à examiner, qu'après s'être amusés eux-mêmes et avec leurs amis pendant quelque temps à considérer le peu d'objets qu'ils ont trouvés dans les porte-objets qu'ils ont achetés, ou à observer deux ou trois autres objets fort communs, ils abandonnent leur microscope comme n'étant pas d'un plus grand usage : cependant, de toutes les inventions qui aient jamais paru, on n'en trouvera peut-être aucune qui soit constamment aussi propre à amuser, à instruire et à satisfaire l'esprit de l'homme. Mon intention a été de faciliter une étude aussi agréable; et comme la curiosité, qui est la passion générale des hommes, peut, *par ce moyen*, être continuellement satisfaite, et que la curiosité stimulée a souvent mis sur la voie des grandes découvertes, j'espère que cette notice ne sera pas inutile, si je puis engager quelqu'un à passer agréablement et utilement ses heures de loisir dans la contemplation des merveilles de la création.

De l'examen des objets.

L'examen des objets, pour découvrir la vérité, demande beaucoup d'attention, de soins, de patience, d'adresse et de dextérité (que l'on acquiert surtout par la pra-

tique), pour les préparer, les manier et les appliquer au microscope.

Je vais exposer les faibles connaissances que j'ai acquises en cette matière, tant par les lumières des autres que par ma propre expérience, après avoir passé plusieurs années dans cette occupation. J'espère que mon travail facilitera des découvertes importantes, et fera rechercher une étude aussi facile.

Lorsqu'on a un objet à examiner, il en faut considérer attentivement la grandeur, le tissu et la nature pour pouvoir y appliquer les verres capables de le faire connaître parfaitement. Le premier soin à prendre doit être constamment de l'examiner à travers une lentille qui le représente tout entier; car, en observant de quelle manière chacune de ses parties est placée à l'égard des autres, on verra qu'il est plus aisé de les examiner chacune en particulier, et d'en juger séparément si l'on en a occasion. Lorsqu'on se sera formé une idée exacte du tout, on pourra le diviser autant qu'on le voudra, et plus les parties de cette division seront petites, plus la lentille doit être forte pour les bien voir.

On doit avoir beaucoup d'égard à la transparence ou à l'opacité des objets, et de là dépend le choix des verres dont on doit se servir; car un objet transparent peut supporter une lentille beaucoup plus forte qu'un objet opaque, puisque la proximité du verre qui grossit beaucoup doit nécessairement obscurcir un objet opaque, et qu'il arrive beaucoup moins de lumière à l'objectif par la réflexion que par la réfraction.

Plusieurs objets, cependant, deviennent transparens lorsqu'on les divise en parties extrêmement minces; il faut donc trouver quelque moyen pour les réduire à cette petitesse et les rendre propres à être bien examinés; mais l'appareil pour les corps opaques permettra d'examiner beaucoup de corps sans les diviser, et par ce moyen on jugera mieux

de la disposition des parties et de leurs couleurs respectives. Il faut aussi faire attention à la nature de l'objet, s'il est vivant ou non, solide ou fluide, si c'est un animal ou un végétal, ou une substance minérale, et prendre garde à toutes les circonstances qui en dépendent pour l'appliquer de la manière qui convient le mieux.

Si c'est un animal vivant, il faut prendre garde de le serrer, heurter ou écraser, afin qu'on puisse mieux découvrir sa véritable figure, sa situation et son caractère. Si c'est un fluide et qu'il soit trop épais, il faut le détremper avec de l'eau; s'il est trop coulant, il faut en faire évaporer quelques parties : il y a des substances qui sont plus propres aux observations lorsqu'elles sont sèches, et d'autres, au contraire, lorsqu'elles sont mouillées; quelques-unes lorsqu'elles sont fraîches, et d'autres lorsqu'on les a gardées quelque temps.

Il faut ensuite avoir bien soin de se procurer la lumière nécessaire; car, de là, dépend la vérité de tous nos examens : un peu d'expérience fera voir combien les objets paraissent différens dans une position et dans un genre de lumière, de ce qu'ils sont dans une autre position, de sorte qu'il est à propos de les tourner de tous les côtés et de les faire passer par tous les degrés de lumière, depuis la plus éclatante jusque même à l'obscurité, de les considérer comme opaques et comme transparens, en faisant usage tour à tour du prisme et du miroir, et de les mettre dans toutes les positions à chaque degré de lumière, jusqu'à ce que l'on soit assuré de leur vraie figure et de n'être point trompé; car, comme dit M. Hook, il est difficile, dans quelques objets, de distinguer une élévation d'un enfoncement, une ombre d'une tache noire, et la couleur blanche d'avec la simple réflexion. L'œil d'une mouche, par exemple, dans une espèce de lumière, paraît comme un treillis percé d'un grand nombre de trous; avec les rayons du soleil, il paraît comme une surface couverte de clous dorés; dans une certaine position, il paraît comme une surface cou-

verte de pyramides; dans une autre, il est couvert de cônes; et dans d'autres situations, il paraît couvert de figures toutes différentes.

Le degré de lumière doit être proportionné à l'objet : s'il est noir, on le verra mieux dans une lumière fort abondante; mais, s'il est transparent, la lumière doit être à proportion plus faible : c'est à cet usage que sont destinés les diaphragmes variables de M. Le Baillif.

La lumière de la lampe est la meilleure; elle a l'avantage d'être vive, fixe et constante, surtout pour les opaques. Vient ensuite la lumière du jour : elle ne peut servir que pour les transparens; les opaques ne peuvent y être vus qu'avec un faible grossissement. Je recommande aux amateurs l'examen de la palette qui se trouve à la patte du dytique mâle marginé, vue par-dessous.

On peut aussi, en se servant convenablement de la lumière du soleil, en obtenir de très bons résultats.

De la préparation et application des objets.

Il y a plusieurs objets qui demandent beaucoup de préparations pour les bien placer devant les lentilles, s'ils sont plats et transparens, en sorte qu'en les pressant on ne puisse pas les endommager. Une bonne manière est de les renfermer dans des porte-objets, entre deux verres minces; par ce moyen les ailes des papillons, les écailles des poissons, la poussière des fleurs et des papillons, les différentes parties et même les corps entiers des petits insectes, et de mille autres choses semblables, peuvent se conserver fort bien. Un observateur curieux doit donc toujours avoir des porte-objets, ou fiches, prêts pour y recevoir un objet qui se présente, et pour le conserver lorsqu'on veut l'examiner de nouveau. Une ou deux dixaines de ces fiches ou porte-objets bien fournis d'objets convenables, forment une Histoire naturelle délicate, où nous pouvons lire avec plaisir

le détail des perfections des ouvrages de Dieu, et de sa sagesse infinie dans leur composition.

Lorsqu'on fait une collection d'objets, on ne doit pas remplir au hasard les fiches, mais on doit avoir soin d'assortir les objets selon leur grandeur et leur transparence, de manière que l'on ne doit mettre dans la même fiche que ceux que l'on peut observer avec la même lentille; et alors on marquera sur le porte-objet le nombre qui désigne la lentille convenable aux objets qu'il renferme; c'est-à-dire que les objets les plus transparens ou les plus petits qui demandent la première lentille pour être observés, doivent être placés dans une ou plusieurs fiches marquées du nombre 1; ceux d'un degré inférieur dans les glissoirs marqués du nombre 2, ainsi des autres. Cette méthode épargnera beaucoup de temps et de peine, car les nombres marqués sur les porte-objets préviennent l'embarras où l'on peut être pour savoir quelle est la combinaison du grossissement qu'on doit leur appliquer.

En plaçant vos objets sur les fiches, il est bon d'avoir un verre convexe d'environ un pouce de foyer, et de le tenir à la main pour les ajuster proprement entre les verres avant que de les enfermer avec des anneaux de cuivre. Ce qui convient le mieux encore et qui trouve son application dans une foule de circonstances, c'est le petit appareil des horlogers, dit porte-loupe à pied. Il a le grand avantage de laisser les deux mains libres.

Les petits objets vivans comme les poux, puces, cousins, petites punaises, petites araignées, mites, etc., pourront être placés entre ces verres sans qu'on les tue ou qu'on les blesse; si l'on prend soin de ne pas presser les anneaux de cuivre: et par ce moyen ils resteront en vie des semaines entières; mais s'ils sont trop gros pour être placés de cette manière, il faudra les placer dans une pièce avec des verres concaves destinés à cet usage. La meilleure manière d'observer est de placer l'objet, s'il est transparent, simplement sur une lame de verre; s'il est

opaque, le placer sur une lame d'ivoire ou d'ébène, suivant qu'il sera noir ou blanc, en faisant attention que les corps doivent être placés de manière à présenter le moins d'aspérités possible, et par conséquent qu'ils présentent des surfaces presque planes à l'objectif.

Si vous avez des fluides à examiner pour y découvrir les petits animaux qu'ils peuvent contenir, prenez avec un petit tube de verre fermé des deux extrémités une petite goutte du fluide, et faites-la couler sur une lame de verre; étendez la goutte, et appliquez-la de cette façon à la lentille. Dans beaucoup de cas on peut placer sur la goutte une autre lame de verre plane et mince, ce qui a l'avantage de gêner le mouvement des animalcules et de pouvoir mieux les observer; mais, si, en faisant votre observation vous trouvez, comme il arrive souvent, que ces petits animaux nageant ensemble soient en nombre si prodigieux, que, roulant continuellement les uns sur les autres, on ne puisse pas bien connaître leur figure et leur espèce, il faut enlever du verre une partie de la goutte, et y substituer un peu d'eau claire qui les fera voir bien séparés et bien distincts. Ce mélange d'eau pure est surtout nécessaire lorsqu'on veut observer le *semen masculinum* de tous les animaux; car les petits animaux qu'il contient sont si prodigieusement petits et si pressés les uns contre les autres en nombre presque infini, qu'à moins de bien délayer ce liquide, on ne peut les séparer assez pour distinguer leur vraie figure. Il en est de même de l'examen des globules du sang et des anguilles de la colle de farine; il faut d'abord haleter sur une lame de verre bien propre, puis y ajouter une goutte d'eau qui s'y étendra en goutte de suif très plate, au milieu de laquelle on placera la guttule de sang, de colle de farine, de pus, etc. C'est tout le contraire lorsqu'on veut examiner un fluide pour y découvrir les sels qu'il contient; car alors il faut le laisser évaporer spontanément à l'ombre et à couvert, afin que la cristallisation soit bien régulière, et afin que les sels qui restent sur le verre puissent être observés avec plus

de facilité. C'est ainsi que les chimistes peuvent reconnaître des *cristallisations* où l'on n'indique que des précipités pulvérulens. Non-seulement il sera très aisé d'en décrire et dessiner les formes, mais dans la même goutte, ils reconnaîtront deux et même trois cristallisations distinctes; il suffit d'essayer une goutte du coriza quand on est enrhumé, une larme, la salive, la liqueur secrétée par les glandes prostates, une goutte de la liqueur qui est sous l'ampoule vésiculaire qui succède à la brûlure ou à l'application des mouches cantharides : on verra des cristallisations magnifiques de sel ammoniac et des cubes de sel marin (muriate de soude).

Quant à la circulation du sang, on se sert ordinairement de grenouilles, de lézards et de petits poissons, etc. On a des tuyaux de verre et une machine pour les poissons, qui servent à renfermer ces animaux et à exposer à la vue les parties où l'on découvre la circulation; ces parties sont : la queue dans les lézards et les poissons; et dans les grenouilles, c'est dans la membrane déliée qui est entre les doigts des pieds de derrière; quoique, si l'on peut trouver le moyen de serrer par le bas cet animal et de le présenter à la lentille, on verra plus clairement la circulation dans le mésentère, ou membrane transparente qui joint ensemble les boyaux, que partout ailleurs; et l'on peut appliquer cette partie à la lentille, en tirant un peu le boyau en dehors.

Pour disséquer les petits insectes, les puces, poux, cousins, mites, etc., etc., voir leur construction intérieure, il faut avoir beaucoup de patience et de dextérité; cependant on peut le faire avec beaucoup de succès par le moyen d'une fine lancette et d'une aiguille, si l'on met ces animaux dans une goutte d'eau, car alors on pourra séparer aisément leurs parties et les placer devant le microscope, en sorte qu'on puisse distinguer et examiner aisément leurs entrailles. Rien n'est plus commode que la table anatomique de M. Le Baillif; cette table à compartimens est percée à sa partie antérieure pour recevoir

le jour par un miroir posé au-dessous, et incliné à peu près à 45° ; il n'y a pas d'anatomie végétale ou animale que l'on ne puisse exécuter très facilement avec cet appareil.

Les objets à préparer, à disséquer, sont mis, avec de l'eau, dans des verres bombés, ou dans des montures en cuivre qui portent des verres plans. On grossit avec les loupes reconnues les plus convenables; on a les coudes appuyés, les deux mains libres, et l'on emploie des aiguilles très fines, des pointes de bois, des cure-dents, ou des pinceaux très fins. C'est ainsi que l'on prépare des yeux de mouches, des trachées de bombix, etc., etc.

On doit avoir, pour cela, des bandes de verre toujours prêtes, de la dimension d'un porte-objet, pour y placer, selon l'occasion, les parties que l'on veut examiner. Quelques-uns de ces morceaux de verre doivent être gris, d'autres bleus et de différentes autres couleurs, parce que plusieurs objets se distinguent mieux lorsqu'ils sont placés sur une couleur que sur une autre.

Je crois qu'il n'y a point de meilleur moyen de conserver les objets transparens, en général, que par la méthode que nous avons indiquée; mais les corps opaques, tels que les semences, les sables, les bois, etc., demandent d'autres précautions, et il en faut préparer une collection de cette manière : Prenez des bandes de cartes coupées comme les fiches; mouillez-les dans la moitié de leur longueur avec de l'eau gommée bien forte, mais bien transparente, et, avec cette eau, attachez-y votre objet. Comme les figures de cartes sont rouges et noires, si vous coupez vos morceaux sur ces figures, vous aurez pour vos objets un contraste de presque toutes les couleurs; et fixant les objets noirs sur le blanc, les blancs sur le noir, les bleus ou verts sur le rouge ou le blanc, et les autres objets colorés sur les morceaux qui leur sont le plus opposés en couleur; vous les observerez ainsi avec plus d'avantage. L'on fait aussi, pour cet usage, des porte-objets en ivoire, avec des cavités pour recevoir les objets : cet arrangement est plus commode et plus joli, mais il est plus dispendieux.

Précautions qu'il faut prendre en observant les objets.

Gardez-vous bien de déterminer subitement et de déclarer trop vite votre sentiment sur un objet; car l'imagination prévient souvent le jugement et nous fait croire que nous voyons ce qu'il n'est pas possible que nous ayons vu, comme des observations plus exactes nous en convaincront dans la suite : n'assurez donc rien qu'après des expériences réitérées, et après avoir examiné l'objet dans tous les degrés de lumière et dans toutes les positions.

Lorsque vous vous servez du microscope, dépouillez-vous de tout préjugé, de tout système, et n'ayez aucune opinion favorite; car, si vous en avez quelqu'une, elle vous fera tomber dans l'erreur, et sera cause que vous croirez voir ce que vous souhaitez de trouver.

Souvenez-vous que la vérité est la seule chose que vous devez chercher; et, si vous vous êtes trompé, n'ayez pas la vanité de vouloir persister dans votre erreur: d'autres observateurs la releveraient.

Ne formez aucun jugement sur les objets qui sont étendus avec trop de force, ou resserrés par la sécheresse, ou qui sont hors de leur état naturel, de quelque manière que ce soit, sans y avoir les égards convenables.

Il n'est pas avantageux d'examiner les objets avec une lentille plus forte que celle qui les représente distinctement.

Il est douteux que l'on puisse juger des vraies couleurs des objets que l'on voit par la plus forte lentille; car, comme les pores ou interstices d'un objet sont agrandis à proportion de la force du verre dont on se sert, et que les particules qui en composent la matière, doivent, par le même principe, paraître séparées plusieurs mille fois de plus qu'à la vue simple, les rayons de lumière qui viennent à nos yeux doivent être modifiés et produire quelquefois d'autres couleurs que celles de l'objet.

On ne doit pas non plus déterminer, sans beaucoup de réflexions, tous les mouvemens des créatures vivantes ou des fluides qui les renferment, lorsqu'on les voit par le microscope; car, comme le corps qui se meut et l'espace où il se trouve sont agrandis, le mouvement doit l'être aussi, et par conséquent on doit y avoir égard pour juger de la rapidité avec laquelle le sang paraît couler dans les vaisseaux des petits animaux. Supposons, par exemple, qu'un cheval et un rat fassent mouvoir leurs membres exactement dans le même temps; si le cheval fait 50 mètres pendant que le rat parcourt 2 mètres (quoique le nombre de pas soit le même de part et d'autre), on conviendra, ce me semble, que le mouvement du cheval est le plus rapide. Le mouvement d'une mite, vu par le microscope, ou aperçu à la vue simple, n'est peut-être pas moins différent.

DÉTAILS SUR QUELQUES-UNS DES OBJETS QUE L'ON PEUT SOUMETTRE AU MICROSCOPE.

Des animalcules d'infusions, ou animaux microscopiques.

Les plus petites créatures que l'on ait connues jusqu'ici sont celles que l'on trouve dans les fluides. On a découvert, par le microscope, un grand nombre d'espèces différentes d'une petitesse si prodigieuse, qu'un million de ces animaux n'égalerait pas la grosseur d'un grain de sable; il est même certain qu'il y en a encore un *plus grand* nombre dont les dimensions sont beaucoup plus petites.

Il y a donc ici une grande matière d'examen et d'admiration, puisque chaque goutte d'eau ou d'autre liqueur (excepté les huiles et les esprits) est déjà remplie (du moins après avoir été exposée à l'air) de créatures vivantes de différentes grandeurs et de différentes figures.

Comme tous les curieux sont bien aises de voir ces merveilles de leurs propres yeux, et de les faire voir à leurs amis, j'ai cru qu'il était à propos de leur donner les règles suivantes pour obtenir ces animalcules.

En mettant infuser, dans de l'eau de pluie ou de rivière, toute espèce de végétaux (surtout les aromatiques), comme, par exemple, les fleurs, les plantes, les fruits, le poivre, le foin, la verdure, l'avoine, le froment, l'orge, le tabac (les fleurs de jacinthe donnent constamment des infusions riches d'animaux microscopiques) dans le fond d'un vase ouvert, en sorte que le fond en soit couvert de la hauteur environ d'un demi-pouce; exposez votre vaisseau à l'air, et, dans peu de jours, vous y verrez une petite pellicule qui couvrira toute la surface de l'eau; vous trouverez, au microscope, que cette pellicule contient des milliards de petits animaux que vous aurez peine à distinguer, même avec la plus forte lentille, mais qui deviennent tous les jours plus gros, jusqu'à ce qu'ils aient acquis leur grandeur naturelle. (Ces expériences réussissent mieux dans l'été que dans l'hiver.) Si vous prenez, de cette pellicule, gros comme la tête d'une épingle, soit avec un tube de verre ou avec un cure-dent, et l'appliquez, en l'étendant, sur une lame de verre, vous verrez différentes sortes d'animaux qui vous surprendront agréablement par la variété des formes et des mouvemens particuliers à chaque espèce.

On voit souvent mieux ces insectes en couvrant la goutte d'une lame de verre, ce qui a l'avantage de former une couche de liquide uniforme, et par conséquent évite toute illusion produite par le liquide; on y trouve encore celui de gêner le mouvement des animalcules; ils restent plus long-temps dans le champ du microscope.

Riche dit, en parlant des animaux microscopiques: « J'en ai découvert quarante ou cinquante espèces, que j'ai décrites et observées. Si l'on demande de quelle importance peut être cette étude pour le naturaliste, je répondrai : Si vous ne considérez que les masses, la somme totale de matière organisée qui compose celle de tous ces êtres infiniment petits, mais répandus sur tout le globle, surpasse de plusieurs centaines de fois la masse de matière vivante qui compose l'espèce des éléphans. Si

vous examinez ensuite les phénomènes de leur vitalité, quelle variété de moyens, de formes, de mouvement! Les uns meurent et ressuscitent au gré de l'observateur; les autres se reproduisent en divisant leurs corps à l'infini; ceux-ci peuplent les germes de la vie, et dans ceux-là la nature semble surprise dans son secret par le regard de l'homme. Sous des enveloppes diaphanes, à travers des animaux transparens, on découvre les lois de la circulation, les mouvemens de la digestion, les mystères de la reproduction : ici s'offre le passage de l'insecte au coquillage; là celui du végétal à l'animal; et, dans le sein des mers, une multitude d'animalcules imperceptibles composent des coraux, des madrépores, des gorgones, et simulent un passage du végétal au minéral. Enfin ces êtres imperceptibles, placés dans l'intervalle de tous les règnes, semblent être des liaisons insensibles, par lesquelles la nature a réuni toutes ses grandes masses. Le printemps est le temps le plus favorable pour les observations du micrologue; il est indifférent alors pour observer, d'appliquer le microscope sur telle eau stagnante ou telle infusion, toutes les parties de la nature semblent vivantes et agitées par des sensations : c'est alors que l'observateur passe des nuits délicieuses à déterminer et à suivre les protées, les volvox, les brachions, les vorticelles, dont j'ai trouvé beaucoup d'espèces dans ce pays. Ici je dois rendre hommage à un des plus profonds observateurs : je veux parler d'Otho Muller; il a décrit et distingué, par des différences, plus de trois cents espèces d'animalcules; toutes ses observations sont de la plus exacte vérité. Il est, pour les animaux microscopiques, ce que Linnée est pour le reste de la nature. »

Le spectacle que le microscope place sous les yeux n'étonne pas seulement l'esprit par le merveilleux des phénomènes qu'il présente, il l'instruit encore par les idées nouvelles qu'il fait naître, par celles qu'il perfectionne, par les grandes vues qu'il produit, et surtout par les erreurs importantes qu'il a proscrites.

Cependant la foule des lecteurs, et peut-être même des soi-

disant philosophes, sont toujours tentés de demander à quoi sert l'étude de ces êtres qui échappent à nos sens, et avec lesquels il ne paraît pas que nous devions avoir aucune relation. Il semble entendre un homme ignorant dans l'Astronomie qui se moquerait d'un astronome, parce qu'il chercherait des astres invisibles à l'œil nu, avec de fortes lunettes, pour déterminer les longitudes. Tout est si bien lié dans la nature, un si grand nombre de chaînes unissent si fortement ses diverses parties, qu'il faudrait être, ou bien inattentif, ou bien inconséquent, pour n'en pas saisir quelques-unes. La réflexion fera de même sortir de l'étroit champ du microscope des vérités extrêmement utiles, et le monde invisible nous apprendra peut-être à connaître celui qui frappe nos sens; car le microscope n'enferme pas l'observateur philosophe dans le petit champ de la lentille qu'il emploie, mais il lui fournit un nouveau point de vue pour considérer l'univers lui-même, pour reconnaître partout le sceau imposant de son divin auteur; pour admirer l'uniformité de ses lois, l'unité de son plan, et la liaison de tous les êtres, les rapports des êtres connus avec ceux qu'on découvre par ces nouveaux yeux, en un mot, pour étendre les bornes de cet univers sans déranger son ensemble, ou plutôt pour rendre complète l'idée que nous pouvons en avoir. Enfin on ne peut douter de l'utilité générale des observations microscopiques, si l'on fait attention que la Physique ne peut se perfectionner par l'étude seule des grandes masses, mais qu'il faudrait surtout qu'elle pût pénétrer jusque dans leurs élémens, ou du moins jusque dans leurs parties les plus petites. Il est impossible d'avoir une idée juste des *composés*, si l'on n'approfondit pas leurs *composans* : on ne peut connaître un tout, sans avoir bien étudié ses parties.

Le vinaigre, lorsqu'il est resté plusieurs jours à l'air sans être couvert, surtout en été, est rempli d'anguilles qui sont douées d'une grande agilité; elles sont quelquefois assez grandes pour être distinguées à la vue simple.

La colle de farine (c'est-à-dire la farine bouillie dans l'eau) offre à sa surface, lorsqu'elle a été exposée à l'air, une innombrable quantité d'anguilles très curieuses. Pour les faire venir plus tôt, il faut, de temps en temps, verser dans la pâte une goutte de vinaigre ; et, lorsque les animaux auront été produits, vous pourrez les garder toute l'année, en y versant un peu de vinaigre ou de l'eau, si la pâte devient trop dure, et en y joignant, de temps en temps, une nouvelle pâte aigrie, ayant soin continuellement de conserver la superficie en bon état, ce qui se fait aisément lorsqu'elle est bien fournie de ces animaux. A Paris, il faut prendre de la colle de farine que vendent presque tous les épiciers : un orage suffit pour déterminer, à la surface de la plus fraîche, des myriades d'anguilles. Il suffit d'ajouter de loin en loin quelques gouttes d'eau, sans agiter la pâte.

Appliquez-les à votre microscope sur une bande de verre, après y avoir mis une petite goutte d'eau pour les faire nager et les dégager de la pâte, afin de les rendre visibles et distinctes.

Ce sont des objets fort amusans. Dans toutes sortes de microscopes, on distingue clairement le mouvement des entrailles. Ces animaux étant vivipares, on distingue aisément les petites anguilles dans le corps des femelles, et, si on leur fait une espèce d'opération césarienne, c'est-à-dire si on les partages en deux, on verra les petits, qui d'abord étaient contournés en double spirale, se développer presque comme un ressort et courir dans le liquide, ce qui procure un spectacle intéressant. On remarque aussi, à quelques-unes de ces anguilles, des espèces de petits arbrisseaux que l'on peut considérer comme des plantes qui naissent dans la pâte, et qui s'attachent à ces petits animaux.

Les eaux dormantes des fossés, l'eau qui découle des fumiers et qui paraît d'une couleur brune et foncée est entièrement pleine d'animalcules.

Les eaux sont partout abondantes d'animaux vivans et four-

nissent une occupation continuelle pour le microscope. Les mers, les rivières, les étangs, les fossés, et même chaque bourbier peut, par son secours, nous présenter des prodiges vivans qui n'ont pas encore été découverts.

Il y a de très petits animaux que l'on trouve adhérens aux racines de la lentille sauvage (*Lens palustris*), qui, dans l'été, flotte abondamment sur la surface des étangs et des fossés. Pour trouver ces animalcules, il faut choisir des lentilles sauvages qui aient de longues racines, car on en trouve rarement quand les racines sont courtes; il faut prendre garde qu'elles ne soient pas couvertes, comme elles le sont souvent, d'une matière grossière ou qui tend à la pourriture.

Dans l'eau ou dans la matière gluante et le sable que l'on trouve dans les gouttières des maisons, mais particulièrement, et plus sûrement encore, dans les tuyaux de toute espèce qui contiennent des larves de phryganes et que l'on trouve vides et en abondance sur les mares entourées d'arbres à l'époque où les libellules (ou demoiselles) commencent à voltiger. Des tuyaux de phryganes, gardés pendant sept ans, et mis dans l'eau distillée au mois de juin, dans un vase couvert, ont donné exclusivement, à M. Lebaillif, le véritable rotifère, qu'il faut bien se garder de confondre avec tous les animalcules ciliés que contient en effet la poussière des plombs et gouttières.

Je n'entrerai dans aucune discussion sur la conservation vitale, mais il suffira, pour se convaincre du fait, de recueillir une certaine quantité de tuyaux de Phryganes desséchés, de les mettre dans un cornet de papier étiqueté et marqué du millésime; puis de faire infuser chaque année une demi-douzaine de ces tuyaux dans de l'eau distillée, en mai, juin et juillet.

J'affirme que la septième année sera aussi productive en rotifères que la première, et que cette génération sera exclusive de tous les autres microscopiques. La certitude de la reproduction sera annoncée par des plaques spongieuses et

jaunâtres à la surface de l'eau, qu'il faudra bien se garder d'agiter. Les infusions de mouron ou anagallis, petite plante qui sert particulièrement à la nourriture des oiseaux, donnent quelquefois des rotifères. Dans les différentes espèces d'animaux, le plus remarquable est le rotifère, auquel on voit, avec admiration, deux roues qui semblent tourner à la tête de l'animal, ainsi qu'un mouvement intestinal que quelques auteurs ont appelé cœur, d'autres l'appareil respiratoire. L'inspection de cet être extraordinaire produira les surprises les plus agréables. Une des plus grandes particularités est qu'il devient fixe et comme mort dans la boue sèche; mais dès que l'on a jeté dans l'eau un morceau de cette boue, ces animaux se développent dans l'espace d'une demi-heure; ils étendent insensiblement leur corps, et se mettent à nager.

Une découverte bien intéressante de l'histoire naturelle est celle du polype (qui a été faite par M. Trembley) que l'on trouve adhérent à la lentille de marais, et qui, étant coupé par le milieu, reproduit, à la moitié supérieure, une queue, et, à la moitié inférieure, une tête, en sorte que, d'un animal, il s'en fait deux. Si vous le coupez en trois parties, ces parties formeront trois polypes complets, aussi parfaits que le premier : d'où l'on peut conclure que, dans la variété infinie des ouvrages de la providence, tout ce qui peut exister existe en effet. Depuis la lecture de Réaumur et de Trembley, beaucoup d'amateurs d'Histoire naturelle ont recherché, pendant des années, mais presque inutilement, des polypes dans la rivière de Bièvre, ainsi que dans l'ancienne gare. On en trouve toujours, à Versailles, dans les touffes de joncs de la pièce des Suisses; à Paris, dans les lentilles d'eau du nouveau bassin sous l'Arsenal, ainsi que dans les mêmes lentilles dont est souvent couvert le petit bras de la Seine, entre l'Arsenal et l'île Louviers. L'étang de Montmorency et l'île d'Amour à Belleville en contiennent toujours. C'est vraiment faute de les avoir cherchés avec persévérance que les observateurs ont été si long-

temps privés du plaisir de vérifier la découverte de Trembley sur un être aussi incompréhensible que le polype d'eau douce.

Disons, en finissant, que, si les plus petites créatures vivantes que l'on ait observées jusqu'à présent se trouvent dans les eaux, on y trouve aussi les plus grandes et les plus monstrueuses ; il n'y a point d'oiseau ni d'animal terrestre qui approche de la grandeur de plusieurs espèces de poissons : l'éléphant même ne peut pas entrer en comparaison avec la baleine.

Considérons maintenant quelle étonnante disproportion entre un poisson tel que celui-là et un animal moindre en volume que la millième partie d'un grain de sable. Quel nombre prodigieux de différentes espèces de créatures, dans la progression d'une grandeur à l'autre ! La main de la providence paraît également admirable, soit qu'elle donne du mouvement à des montagnes énormes de matière, ou qu'elle donne la vie à un atome.

Le sang est une chose curieuse à observer au microscope. Si l'on en prend une goutte que l'on étende sur une lame de verre, ou mieux qu'on la délaie dans un peu d'eau chaude, on distinguera qu'il est composé de globules rouges qui nagent dans un fluide nommé sérosité.

L'inspection du sang est beaucoup plus curieuse lorsqu'on l'observe dans les vaisseaux ; il faut se servir à cet effet de ces petits animaux qui, par leur transparence, laissent voir ce qui se passe au dedans de leurs corps, comme divers insectes tels que le pou, le cousin.

La membrane transparente qui est entre les doigts des pieds de derrière d'une grenouille est l'objet que l'on emploie le plus ordinairement pour y découvrir la circulation du sang ; on peut l'y voir clairement, tant dans les veines que dans les artères, si la membrane est bien tendue.

On peut aussi se servir des queues et des nageoires de petits poissons qui offrent à la vue un grand nombre de veines et d'artères, avec quantité de sang, qui les traverse en dif-

férentes manières : la queue d'un petit lézard d'eau est aussi fort commode pour ces expériences.

L'œil, aidé d'un bon microscope, distingue clairement, dans le *semen masculinum* des animaux, des milliers d'autres animaux vivans et vigoureux, quoiqu'ils soient d'une petitesse excessive, et le même instrument nous apprend que les poussières des végétaux ne sont qu'un amas de petits grains dont les figures sont aussi uniformes que celles des grandes plantes d'où on les tire.

L'apparence des animalcules spermatiques est une figure ovale, oblongue, avec une longue queue conique très déliée ; et comme, par cette figure, ils ressemblent assez à de petits têtards, on leur a souvent donné ce nom. (Dans la science, leur nom est zoosperme.)

Plusieurs ont cru que l'on trouverait d'autres créatures vivantes dans les autres sucs animaux : après l'examen le plus rigoureux et le plus attentif, il paraît certain que l'on n'a rien découvert, avec les meilleures lentilles, qui ait la moindre apparence de vie dans le sang, la salive, l'urine, le fiel, le chyle ou autres humeurs, excepté dans la semence seule. Pour les bien observer, il faut en mettre une petite goutte sur un verre ; on y ajoute un peu d'eau, et l'on couvre avec un autre verre plat : par ce moyen, on distinguera facilement ces petits animaux si extraordinaires par leur nature.

Le pou a une coque ou peau si transparente que nous pouvons mieux découvrir ce qui se passe dans son corps que dans la plupart des autres créatures vivantes, ce qui le rend un objet curieux pour le microscope. Beaucoup d'animaux et même d'insectes sont tourmentés par cette vermine qui prend sur eux sa nourriture et qui les tourmente.

L'escarbot pouilleux (espèce de cerf-volant), le perce-oreille, les limaces de toute espèce, les araignées, etc., etc., sont des animaux où l'on en trouve de différentes sortes très curieux à voir au microscope.

Les mites sont ces petits animaux que l'on trouve en abondance dans le fromage qui tombe en poussière; ils paraissent à la vue simple comme des particules de poussière mouvante; mais le microscope fait voir que ce sont des animaux parfaits dans tous leurs membres, qui ont une figure régulière et qui font toutes les fonctions de la vie avec autant d'ordre que les animaux qui sont plusieurs millions de fois plus grands qu'eux.

La puce. On peut dire que cet animal est fort connu, et en même temps qu'il ne l'est point : en effet, on sait qu'il est fort agile et qu'il incommode par sa piqûre; mais beaucoup de personnes connaissent-elles sa forme? savent-elles que son corps est couvert d'une espèce de cuirasse? savent-elles que, parmi ses jambes au nombre de six, il y en a deux qui lui sortent de la bouche, et que ce sont les deux dernières, beaucoup plus longues que les autres, qui les font si bien sauter? sait-on enfin que sa tête a quelque chose de la forme d'une queue d'écrevisse?

C'est en somme un fort joli petit animal; aussi a-t-il fait la conquête d'un naturaliste anglais. Cet insecte, dit-il, est tout couvert d'écailles fort dures, de lames et de divisions jointes avec beaucoup d'art; ses écailles sont merveilleusement polies et entourées de longues pointes, dans l'ordre le plus beau et le plus régulier qu'il soit possible d'imaginer.... Son col a un contour fort beau; sa tête est très extraordinaire; il a deux grands yeux beaux et noirs, etc., etc. Il y a, dans cet animal, deux choses qui méritent notre attention, son agilité surprenante et sa force prodigieuse, qui le rendent capable de sauter plus de cent fois aussi loin que sa propre longueur. Quelle vigueur dans ses muscles! quel ressort dans ses fibres! et combien sont faibles et lents, à proportion de leur masse, le cheval, le chameau ou l'éléphant, si on les compare à ce petit insecte!

Le cousin vient d'un œuf déposé, par sa mère, sur les eaux,

lequel devient d'abord un ver ou magot, et ensuite un animal aquatique fort étrange. On ne peut pas en découvrir les beautés particulières sans le microscope; mais, par le moyen de cet instrument, il paraît orné, par la nature, d'une manière plus extraordinaire que ne le sont la plupart des autres créatures vivantes; ses ailes sont environnées d'un falbala de longues plumes, et les veines ou arêtes qui servent à les fortifier sont aussi couvertes de plumes et d'écailles; sa tête, ses antennes, son aiguillon, etc., sont des choses très curieuses à observer.

La mouche est ornée par des beautés qu'on ne peut pas concevoir sans le microscope; sa tête, toute couverte d'yeux, sa trompe, son corps couvert de clous dorés, sont des choses extraordinaires. On ne finirait pas si l'on voulait parcourir toutes les différentes sortes de mouches que l'on trouve continuellement dans les prairies, les bois, les jardins; il est impossible de décrire leurs différens plumages qui surpassent tout le luxe et la magnificence imaginables; chaque observateur curieux les trouvera de lui-même, et avec étonnement et admiration.

La moule est l'objet le plus agréable pour un microscope. Dans la membrane transparente adhérente à l'un des côtés de la partie antérieure de chaque coquille, on peut voir circuler le sang par un nombre étonnant de vaisseaux, même dans la plus petite partie qu'on puisse appliquer au microscope.

Les cheveux, les poils, sont des objets curieux : mais pour bien voir le tube capillaire que l'on distingue si bien dans le cheveu blanc, il faut les bien essuyer et les mettre entre deux verres en y intercalant une goutte de vernis blanc, pressant un peu les deux verres et les maintenant dans cette position avec du fil jusqu'à dessiccation parfaite du vernis qui doit bien sertir les bords du verre superposé. Le vernis s'étend, forme une couche unie et transparente, et qui empêche toute illusion produite par la lumière. On peut employer cette méthode

pour tous les corps secs et demi-transparens : on la doit à M. Le Baillif.

On dit qu'en examinant les couches successives de l'écaille du poisson, on reconnaît son âge par l'accroissement de lames qui se fait chaque année. On dit aussi que la peau humaine paraît composée d'écailles à cinq pans qui anticipent les unes sur les autres.

Une collection de pollen, ou poussières ou farines de fleurs, serait un amusement infini pour ceux qui veulent étudier la nature; leur forme pourrait même servir à une classification, tant elle est constante. On peut s'exercer sur les pollen de syringa (*philadelphus coronarius*), d'ovélies (*nidus avis*); de pin, de marronnier d'inde, de pavot, de tournesol, de pied-d'alouette, etc.

Beaucoup de ces pollen, mis sur une lame de verre dans une goutte d'eau, *et observés très vîte*, changent de forme et crèvent en projetant une semence d'une ténuité extrême. La fleur de prêle (*equisetum*) est tellement hygrométrique, qu'elle se contourne dans toutes sortes de sens, rien que par l'haleine projetée sur le porte-objet.

C'est à ceux-là que je recommande d'examiner avec soin les petites cellules qui contiennent cette poussière, aussi bien que les pistils et autres parties de la génération des fleurs; ils peuvent commencer par l'arcangel ou scrophulaire avec sa fleur blanche, ou même par la mauve commune, et ils y découvriront des beautés qu'il est impossible de décrire. Comme toutes les autres fleurs ont des organes pour la même destination, quoique d'une figure et d'une construction différentes, on a ici des prodiges en abondance à découvrir au microscope, et heureux l'homme qui peut trouver assez de loisir pour considérer ces nouveaux mondes encore inconnus.

Si l'on veut observer la structure intérieure des plantes, qui est composée de trachées pour la circulation de l'air, de vaisseaux lymphatiques et de vaisseaux propres, il faut, pour

les trachées, couper l'écorce dans les branches herbacées sans entamer le bois, rompre ensuite le corps ligneux de façon qu'en faisant cette rupture, on puisse tirer en sens contraire les parties rompues; on aperçoit alors, entre les parties que l'on sépare, des filamens qui échappent à la vue tant ils sont fins, mais qu'au microscope on reconnaît pour être formés de petites bandes brillantes roulées en spirales, et qui sont fort analogues à celles des insectes. Ces petites bandes, contournées en hélice, sont très visibles dans la tige des plantes que l'on a fait long-temps macérer dans l'eau. Par exemple, si l'on met en infusion des tiges ou queues de jacinthes, de tulipes, etc., jusqu'à ce qu'elles soient assez ramollies pour s'étendre aisément par la simple pression, on prend un petit morceau de ces tiges, on le met entre deux verres avec de l'eau, en pressant un peu fortement; l'organisation de la plante deviendra visible au microscope, et offrira un spectacle vraiment extraordinaire par la régularité avec laquelle sont contournés ces petits filamens.

La fourmi est un objet qui mérite notre attention; c'est un animal d'une construction fort singulière.

La proboscide d'un papillon qui est tournée en spirale comme le ressort d'une montre, sert également de bouche et de langue en entrant dans le calice des fleurs, et en tirant leurs sucs et rosées; on trouvera sa figure et sa construction fort surprenantes.

Les poussières qui se détachent des papillons sont des choses admirables; elles varient de figure et de couleur dans les différentes espèces, et même sur le même insecte. Le papillon blanc du chou offre une particularité, c'est que ses petites plumes ou écailles sont rayées de lignes parallèles très fines, d'une manière surprenante; mais il est aussi infiniment curieux d'observer ces poussières ou plumes sur l'aile même du papillon, en les considérant comme opaques, et alors on voit leur disposition, qui est la même que celle des ardoises sur le toit des

maisons. Leur disposition merveilleuse et leurs brillantes couleurs produiront sans doute l'admiration.

Les plumes des oiseaux ont beaucoup de beautés différentes, et elles diffèrent beaucoup les unes des autres, non-seulement dans leurs couleurs et formes générales, mais encore dans la construction de chaque partie. Les plumes du colibri et celles des oiseaux du même genre offrent vraiment des beautés surprenantes.

Le charençon de Surinam, dont le corps est couvert d'écailles de différentes couleurs, offre des beautés qu'il est impossible de décrire.

Les mousses de toute espèce sont des objets bien agréables; elles paraissent, au microscope, aussi parfaites dans leurs feuilles, fleurs et semences, que les arbres ou les plus grandes plantes.

Les moisissures, regardées au microscope, font voir une infinité de petites plantes qui portent des feuilles, des fleurs et des semences qui croissent d'une manière presque incroyable.

L'aventurine artificielle offre des cristaux de différentes figures régulières. M. Le Baillif dit : « Si l'on examine ce joli » produit de l'art avec un microscope grossissant à peu près » cent fois, on sera fort surpris de le voir formé d'une multitude » incalculable de cristaux plans et opaques, dont les uns sont » équilatéraux et les autres hexagones. Cette dernière forme » provient, à n'en pas douter, de la tronquature des trois » sommets du triangle primitif. (Je n'ai encore aperçu qu'un » seul tétraèdre.) » On ne finirait jamais si on voulait seulement indiquer la moitié des objets qui sont propres à être vus au microscope; il nous découvre une infinité de merveilles que nous serions incapables de connaître sans son secours.

L'usage du microscope doit naturellement conduire un homme qui pense à considérer la matière comme composée de différentes figures et grandeurs, soit animées, soit inanimées; il doit porter nos réflexions de l'animalcule à la mite,

de la mite à la baleine; d'un grain de sable au globe où nous vivons; de là au soleil et aux planètes, et peut-être au-delà : aux étoiles fixes et aux mondes qu'elles éclairent et qui roulent autour d'elles; et là l'esprit se perd parmi ces soleils et ces mondes, dans l'immensité et dans la magnificence de la nature.

Évaluation des diamètres, au moyen des micromètres.

La science, qui a fait de si grands progrès, exige aujourd'hui la mensuration exacte des microscopiques.

Les chimistes donnent jusqu'à un millième dans les résultats de leurs analyses, afin de bien faire connaître toutes les parties constituantes des échantillons soumis à leurs recherches. Les observateurs au microscope ne doivent plus se contenter de ces évaluations inexactes, *gros comme tant de grains de sable;* car il n'y a pas de sable identique dans ses dimensions.

Il faut donc adopter l'emploi des micromètres sur verre et sur ivoire. M. Le Baillif s'est construit, depuis 1815, une machine au moyen de laquelle il divise le millimètre en 10, 100, 200, 300 et 400 parties parallèles, toutes subdivisées de 10 en 10, et de 5 en 5, pour le repos de l'œil. Il divise aussi l'ancienne ligne du pied-de-roi en 940 parallèles, pour la concordance avec le millimètre. Il est bien à regretter que cet amateur, d'ailleurs très complaisant, n'ait jamais voulu exécuter de micromètres que pour son propre usage, ou pour en faire cadeau à quelques membres de l'Institut, et à des amis particuliers; mais, comme des divisions d'une aussi grande finesse ne sont pas indispensables, nous pouvons procurer des divisions sur verre et sur ivoire, très convenables à ces sortes de mensurations; en général, celles en dixièmes et en centièmes de millimètre suffisent; il n'y a que les globules de sang humain, le pollen des moisissures, qui égalent le deux-centième de millimètre.

L'emploi en est très facile. Supposons que l'on veuille connaître les dimensions d'une poussière de papillon, des trachées d'un végétal, d'un pollen, etc.; il suffit de poser l'objet sur

le micromètre en verre, soit à sec, mais toujours mieux dans l'eau, et de le couvrir avec une lame de verre; alors on pose le tout sous la lentille, et, sans aucun calcul, on lit le nombre des subdivisions du millimètre qui se trouve couvert par l'objet.

Il en est de même sur un micromètre en ivoire, si l'on veut observer un corps opaque.

Cette méthode, qui donne immédiatement les diamètres, comme lorsqu'on applique un pied de roi ou un double décimètre sur un objet quelconque, est préférable et plus sûre que l'emploi d'un micromètre posé dans le microscope, au foyer de l'oculaire; elle sert aussi à connaître combien de fois un objet est amplifié en mettant un diaphragme de 10 millimètres au foyer de l'oculaire. M. Charles avait eu cette idée ingénieuse, et calculait l'amplification en diamètre, d'après le nombre des carreaux ou parallèles millimétriques observés dans le diaphragme de 10 ou de 20 millimètres d'ouverture : cette sorte de mensuration est dépendante des pouvoirs amplifians et des distances entre la lentille et l'oculaire, et nécessite des calculs, tandis que l'usage d'un micromètre sur lequel l'objet est posé n'en exige aucun.

N. B. Nous venons de construire le petit appareil appelé le *Mensurateur microscopique* de M. Le Baillif, avec lequel on peut apprécier avec une grande exactitude le diamètre des cheveux, des laines, des poils et autres choses de la même ténuité; ainsi que la Table anatomique du même auteur, pour les petites dissections animales et végétales.

Cette Notice aurait pu être beaucoup plus étendue; mais on pourra trouver ce qui y manque dans les ouvrages dont la liste est ci-contre. J'aurai rempli mon but si j'ai réussi à *simplifier le microscope, à le rendre moins cher et d'un usage plus commun et plus facile;* enfin j'aurai servi mes goûts, mon penchant, les arts et les sciences utiles.

C.-L. CHEVALIER fils.

LISTE

De quelques auteurs qui ont observé au microscope.

Albin.	A natural history of englich insects.
Andanson.	Voyage au Sénégal.
	Mouvemens de la tremelle.
Baker.	Emploiement for the microscope.
	The microscope made easy.
	Microscope à la portée de tout le monde. (Édition française.)
Basteris.	Recreationes.
Beddevolle.	Sur les ailes des papillons.
Bellini.	De Gustu.
Bianchi.	
Boerhaave.	
Bonani (Phil.).	Micrographia curiosa.
Bonnet.	Découverte sur le tœnia, sur la chenille qui seringue une liqueur acide, et sur la respiration des insectes.
Bononio.	Découverte des insectes dans la sérosité de la galle.
Bononius.	Lettres sur les découvertes microscopiques
Borelli.	De vero telescopii authore.
Buffon.	
Bruguière.	Tableau encyclopédique.
	On a, dans la 46e livraison de l'Encyclo-

pédie, ce qui existe de plus satisfaisant sur les microscopiques : 83 pages de texte contiennent un *species* explicatif de 28 planches qui comprennent 1,100 fig. représentant 385 espèces, vues sous toutes les faces.

Catelan. Sur les yeux des insectes.

Cestone. Découverte des insectes dans la sérosité de la galle.

Cestoni. Sur la mouche du rosier.

Corti. Opere microscopiche.

Microscopiche osservazioni. Lettera sopra la circolazione della seva nelle piante.

Degner.

Donati.

Duhamel.

Ellis. Transactions philosophiques, tome LIX, page 143, et Bibliothèque physico-économique de Beckman, page 401.

Etmuller. Sur les vers de terre.

Fontana. Dissertation sur la tremelle.

Frisch. Mémoire pour servir à l'histoire des insectes.

Gaerlner.

Geer (De) Mémoire pour servir à l'histoire des insectes.

Geoffroy.

Gleichen (Le baron). Nouvelles découvertes dans le règne végétal, ou Observations microscopiques sur les parties de la génération des plantes, traduit de l'allemand, par J. Frederich Issenflamm, 1760.

Dissertations sur la génération, les animalcules spermatiques et ceux d'infusions,

avec cette épigraphe :

« La science n'est pas pour donner jour à l'âme
» qui n'en a point, ni pour faire voir un aveugle. »

MONTAIGNE.

Les ouvrages de cet auteur sont très estimés; c'est lui qui le premier a annoncé le désir de voir fonder une société de microscopistes s'occupant spécialement de cette science.

GOTTLIEB HERTELIUS (Christ). Microscopium noviter inventum.
GRIENDEL DE ACH (J.-F). Micrographia curiosa.
GREW. Anatomy of the plants.
HALLER.
HARTZOEKER. Dans plusieurs ouvrages.
HEDWING.
HILL. Microscopical observations.
HOLMANN. Sur les feuilles.
HOOK. Micrographie.
JOBLOT. Description et usage de divers microscopes.
LECLERC. Sur les vers de terre.
LEDERMULLER. Amusemens microscopiques.
Dissection physico-anatomique du seigle.
Traité sur l'asbeste et l'amiante.
Observations physiques sur les petits animaux spermatiques.
LESSER. Testaceo theologiæ.
LEUWENHOEK. Epistolæ variæ.
Arcana naturæ detecta, etc.
LINNÉE. Flora laponica.
Amenitates academicæ.

Lister.	De cochleis marinis.
Ludwig.	Sur les feuilles.
Lyonet.	
Micheli.	Nova genera plantarum.
Monti.	Traité des moisissures.
Muller.	Historia verminum.
	Historia animalium infusorium.
Monro.	
Needham.	Nouvelles recherches sur la reproduction des êtres organisés.
Nollet.	
Peissonel.	
Power.	Microscopical observations.
Ray.	Historia insectorum.
Ræsel.	Amusemens microscopiques.
Réaumur (de).	Mémoire sur les lichens qu'on observe à la surface des pierres exposées à l'air.
	Histoire des insectes, 6 vol. in-4°, avec beaucoup de gravures.
	Mémoire pour servir à l'histoire des insectes.
Roffredi.	Sur l'aiguillon du taon.
Ruysch.	Sur les vers de terre.
Saussure (de).	
Schmiedel.	Icones plantarum et analyses earum partium.
Schæffer.	Historia fungorum.
Sénébier.	
Spallanzani.	Opuscule de physique animale et végétale.
	Programme sur les reproductions animales.
	Recherches sur les animaux microscopiques.
	Sur les phénomènes de la circulation.
Swammerdam.	Biblia naturæ. Encyclopédie.

Trembley. Observations et découverte du polype.
Histoire des polypes d'eau douce.
Trew. Plantæ selectæ.
Villars. Mémoire sur la construction et l'usage du microscope. Paris, 1806.
Wallisneri. Esperienze ed osservazioni intorno agli insetti.
Walter. Sur les feuilles.
Wilson.
Wrisberg. Observationum de animaliculis infusoriis natura.
Zahn. Oculus teledioptricus.

M. le colonel Bory de Saint-Vincent, dans une brochure contenant une classification des animalcules ou microscopiques, annonce, sur ces animaux, un grand ouvrage, fruit de 25 années d'observations.

Partisans des animalcules in semine masculino.

Hartzoeker, Leuwenhoek, Chrader, Homberg, Huyghens, Hook, Gardenius, Neuter, Geoffroy, Andry, le P. Mallebranche, Lister camerarius, Leibnitz, le baron de Volf, Billinger, Plonquet, Bono, Muller, Lancisius, Pighi, Fulchi, le C. Bonti, Morgagni, Bourguet, Lisptrop, Gordon, d'Alembert, Astruc, Ruyusch, Wallisneri, Rudiger, Obermann, Diétrich, Baker, Boerhaave, Lieberkuhn, Maupertuis, Lametterie, Wrisbourg, Berger, Thuning, Mylius, Winkler, Lesser, Haller, Hill, Bonnet, Carthenser, Ellis, Delino, Kradenstein, Ledermuller, de Windheim, Arnold, Spallanzani, etc., etc.

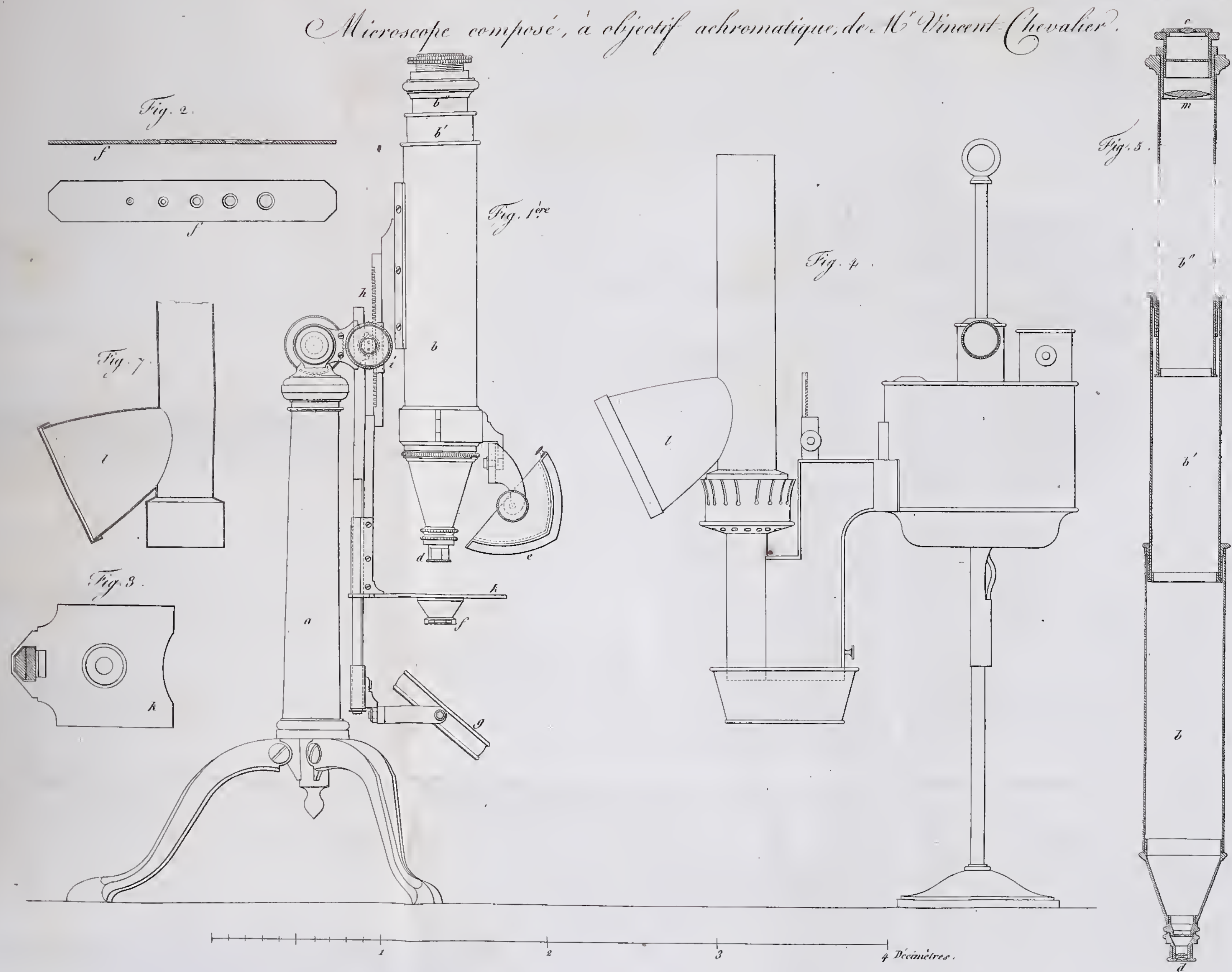
Auteurs qui ont vu les mêmes animalcules sans y croire, ou qui ne les ont vus ni crus :

Seulement, Linnée, Buffon, Serinci, Asch, Gust, Wolbum,

Gaspard, Frédérich, Wolfs, Hallen, et le P. de La Torre. Quant à ces observateurs, il n'est pas probable que le nombre en soit plus grand; car il est impossible qu'une personne, munie d'un bon microscope, puisse nier leur existence.

IMPRIMERIE DE HUZARD-COURCIER,
rue du Jardinet, nº 12.

Microscope composé, à objectif achromatique, de Mr Vincent Chevalier.



NOTICE

SUR L'USAGE DES

CHAMBRES OBSCURES

ET DES

CHAMBRES CLAIRES.

AVIS ESSENTIEL.

Trois Opticiens du même nom étant établis sur le quai de l'Horloge, on est prié, pour éviter toute erreur dans les demandes d'instrumens faites à MM. *Vincent et C. Chevalier*, de les leur adresser, *quai de l'Horloge*, *n°* 69, *à Paris.*